NOUVELLES ARCHIVES
DU MUSÉUM
D'HISTOIRE NATURELLE

PUBLIÉES

PAR MM. LES PROFESSEURS-ADMINISTRATEURS
DE CET ÉTABLISSEMENT

QUATRIÈME SÉRIE

TOME SIXIÈME

PREMIER FASCICULE

MÉMOIRES

LES ŒUFS DES ONYCHOPHORES,
par M. E.-L. Bouvier

CIRRHIPÈDES DE LA COLLECTION DU MUSÉUM *(suite)*,
par M. A. Gruvel.

Feuilles 1 à 20. — Planches I à VIII.



PARIS
MASSON ET CIE, ÉDITEURS
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, Boulevard Saint-Germain, en face de l'École de Médecine

1904

NOUVELLES ARCHIVES

DU MUSÉUM

D'HISTOIRE NATURELLE

QUATRIÈME SÉRIE

CORBEIL. — IMPRIMERIE ÉD. CRÉTÉ

NOUVELLES ARCHIVES
DU MUSÉUM
D'HISTOIRE NATURELLE

PUBLIÉES

PAR MM. LES PROFESSEURS-ADMINISTRATEURS
DE CET ÉTABLISSEMENT

QUATRIÈME SÉRIE

TOME SIXIÈME

PARIS
MASSON ET Cie, ÉDITEURS
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, Boulevard Saint-Germain, en face de l'École de Médecine

1904

NOMS

DE

MM. LES PROFESSEURS-ADMINISTRATEURS

DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE

PAR ORDRE D'ANCIENNETÉ

A. Gaudry	Professeur honoraire		— 1872
Rouget	Id.		— 1879
Ed. Bureau	Professeur	de Botanique (Classification et Familles naturelles)	— 1874
Léon Vaillant	Id.	de Zoologie (Reptiles et Poissons)	— 1875
E. Perrier	Id.	d'Anatomie comparée	— 1876
P. Van Tieghem	Id.	d'Anatomie et de Physiologie végétales	— 1879
Chauveau	Id.	de Pathologie comparée	— 1886
Arnaud	Id.	de Chimie appliquée aux corps organiques	— 1890
H. Becquerel	Id.	de Physique appliquée à l'Histoire naturelle	— 1892
Stanislas Meunier	Id.	de Géologie	— 1892
Hamy	Id.	d'Anthropologie	— 1892
Lacroix	Id.	de Minéralogie	— 1893
Gréhant	Id.	de Physiologie générale	— 1893
Bouvier	Id.	de Zoologie (Insectes et Crustacés)	— 1895
Maquenne	Id.	de Physique végétale	— 1898
E. Oustalet	Id.	de Zoologie (Mammifères et Oiseaux)	— 1900
J. Costantin	Id.	de Culture	— 1901
Boule	Id.	de Paléontologie	— 1903
Joubin	Id.	de Zoologie (Mollusques et Zoophytes)	— 1903
	Id.	de Physiologie végétale appliquée à l'Agriculture	

NOUVELLES
ARCHIVES DU MUSÉUM
QUATRIÈME SÉRIE

LES ŒUFS DES ONYCHOPHORES

PAR

M. E.-L. BOUVIER

Les œufs sont produits par l'évolution de certaines cellules qui entrent dans la constitution de l'épithélium ovarien. Cet épithélium est homogène dans toute l'étendue de l'ovaire chez les *Peripatus*, tandis qu'il se différencie (fig. 1) en une zone stérile et en une zone germinative dans la plupart des autres formes, notamment chez les *Peripatopsis* et les *Peripatoides*. Toutes les cellules épithéliales de l'ovaire dans le premier cas et toutes celles de l'épithélium germinatif dans le second semblent identiques et capables de produire un œuf ; mais toutes n'en produisent pas, celles qui demeurent stériles jouant un rôle dans la nutrition et le revêtement de l'œuf.

Caractères généraux du développement de l'œuf.

C'est chez le *Peripatopsis capensis* Grube que le développement de l'œuf a été suivi avec le plus de soins, grâce à un riche matériel d'animaux vivants que M. Sedgwick mit entre les mains de M[lle] Sheldon, son élève. D'après les recherches de cette observatrice (*1890*), l'épithélium germinatif se compose d'une masse protoplasmique lâche, spongieuse, et sans

limites cellulaires, au sein de laquelle sont plongés des noyaux pyriformes tous semblables. Certains de ces noyaux grossissent, deviennent ovales et fortement granuleux, acquièrent un nucléole d'abord peu distinct, puis s'entourent d'un protoplasma granuleux et plus dense que rien ne sépare d'ailleurs du protoplasma ambiant. Ainsi ébauché le jeune œuf ovarien continue de croître : il se délimite avec netteté et s'entoure d'un mince follicule à noyaux petits et rares, qui provient certainement des cellules épithéliales avoisinantes ; à sa surface apparaît une mince coquille (Shell) et dans son noyau arrondi un réticulum protoplasmique aux angles duquel s'accumule spécialement la chromatine ; le nucléole, rond et à contours très nets, occupe dans le noyau une position excentrique. Un peu avant d'arriver au terme de sa croissance intra-folliculaire, le noyau ovulaire présente des modifications profondes : il se rapproche de la périphérie de l'œuf (fig. 2, n° 2), son nucléole se résorbe, sa membrane se plisse et s'atténue, sa substance se fusionne avec le protoplasma ambiant ; en somme le noyau disparait lorsque les œufs ovariens sont sur le point d'être expulsés. Les œufs se retrouvent ensuite à l'origine des oviductes ; leur volume s'est accru grâce aux éléments nutritifs sécrétés par l'ovaire. Ce sont alors des œufs utérins dans lesquels a pénétré un spermatozoïde fécondateur dont le noyau, ou pronucléus mâle, se trouve dans le protoplasma ovulaire, à une faible distance de la membrane. Pourtant la fécondation proprement dite ne s'est pas encore effectuée ; le noyau

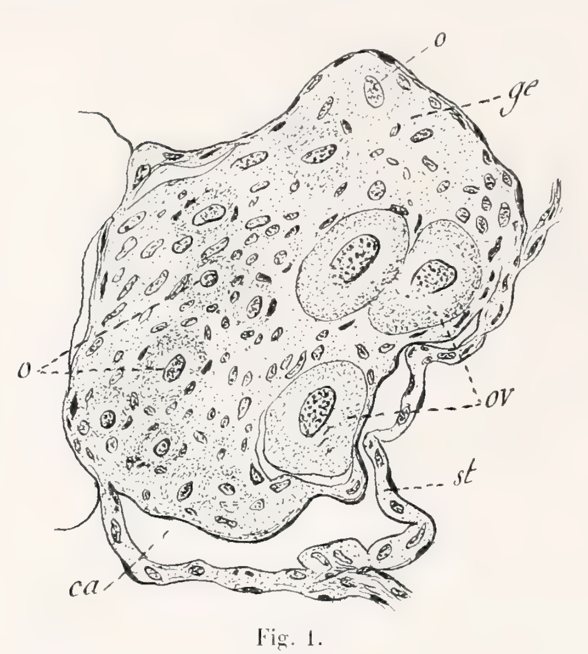


Fig. 1.

Coupe transversale dans un ovaire de l'*Opisthopatus Blainvillei* Gay avec des œufs ovariens à divers stades de développement : *ge*, épithélium germinatif ; *st*, épithélium stérile ; *ca*, cavité ovarienne ; *o*, noyaux de jeunes oocytes autour desquels commence à s'accumuler le protoplasma ovulaire ; *ov*, œufs ovariens très avancés. (D'après une préparation ; gr. 320.)

ovulaire réapparaît près de la surface de l'œuf en un point opposé à celui où se trouve le pronucléus mâle ; il se présente sous la forme d'un fuseau qui émet successivement deux corpuscules polaires (fig. 2, n° 1) et finalement reste dans l'œuf à l'état de pronucléus femelle. Les deux pronucléus vont à la rencontre l'un de l'autre vers le centre de l'œuf ; M[lle] Sheldon n'a pas constaté leur fusion, qui est certaine, mais elle les a vus (fig. 3) très rapprochés l'un de l'autre dans le *Peripatopsis Balfouri* Sedgw. (*1890*, 10 et fig. 25). L'œuf proprement dit est alors formé ; jusque-là, c'était une simple oocyte que l'on a coutume de désigner, dans ses deux positions successives, sous les noms d'œuf ovarien et d'œuf utérin.

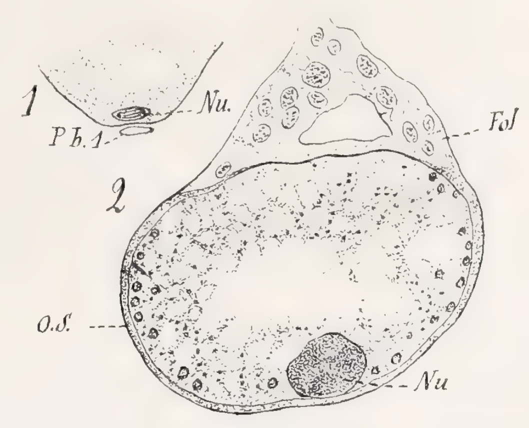


Fig. 2.

Maturation des œufs dans le *Peripatopsis capensis* : n° 1, œuf utérin qui a expulsé un corpuscule polaire (*P. b. 1*) et où le noyau *Nu* se prépare à en former un second ; n° 2 : œuf ovarien très avancé, mais entouré encore de son follicule *Fol* pédonculé. (D'après M[lle] Sheldon.)

Les observations de M. Sedgwick concordent exactement avec les précédentes ; elles ont trait aux œufs ovariens avancés (*1885*, 455-456) et surtout aux œufs utérins (*1886*[1], 175-176). Avant la fusion des deux pronucléus, dit l'auteur, le réseau se localise autour de ces derniers ainsi qu'à la surface de l'œuf ; il est baigné par un fluide qui se répand de tous côtés et jusqu'au centre de la cellule reproductrice. Après la fusion, le réseau s'étend partout, mais devient plus dense autour du noyau définitif. Quant aux corpuscules polaires, ils sont toujours présents à la surface de l'œuf et persistent même durant les premiers stades de la segmentation.

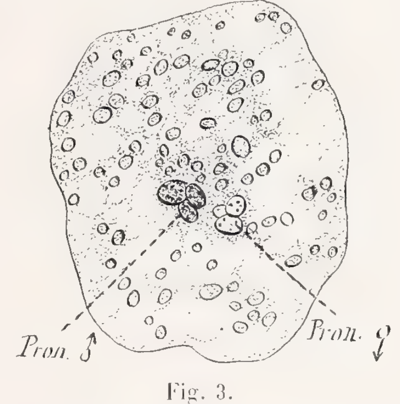


Fig. 3.

Œuf utérin du *Peripatopsis Balfouri* dans lequel sont très rapprochés le pronucléus mâle et le pronucléus femelle. (D'après M[lle] Sheldon.)

Pendant que s'effectue sa transformation en œuf, l'oocyte augmente

singulièrement de volume ; d'après M[lle] Sheldon, elle atteint 260 μ quand elle descend dans la cavité ovarienne et se retrouve dans l'utérus sous la forme d'un ovoïde qui mesure 560 μ sur 600. Je ne sais quelle est la taille de l'œuf ovarien dans le *P. Balfouri* ; en étudiant, à ce point de vue, trois femelles, j'ai trouvé que les dimensions de l'œuf ovarien et de son noyau prenaient les valeurs successives suivantes :

$$\frac{73\,\mu}{47\,\mu} \text{ et } \frac{29\,\mu}{28\,\mu}, \quad \frac{99\,\mu}{78\,\mu} \text{ et } \frac{30\,\mu}{30\,\mu}, \quad \frac{143\,\mu}{94\,\mu} \text{ et } \frac{32\,\mu}{32\,\mu}, \quad \frac{145\,\mu}{97\,\mu} \text{ et } \frac{37\,\mu}{30\,\mu},$$

mais il est très probable que les œufs ovariens n'étaient pas au terme de leur développement ; tous, en effet, possédaient un noyau très net avec un fort nucléole réticulé, qu'une zone homogène plus claire séparait du réticulum chromatique. En tous cas, d'après M. Sedgwick, l'œuf utérin du *P. Balfouri* mesure $\frac{480\ \mu}{400\ \mu}$.

Chez les *Peripatoides*, où les œufs sont énormes et bourrés de jaune, les phénomènes essentiels de l'évolution ovulaire sont les mêmes, ainsi qu'il résulte des recherches de M[lle] Sheldon sur le *P. Novæ-Zealandiæ* Hutton (*1890*, 12-19). Sans doute cet auteur n'a pas constaté la formation des corpuscules polaires dans le riche matériel dont il disposait, mais si l'on remarque qu'il a vu le noyau se dissocier dans les œufs ovariens et réapparaître dans les œufs utérins, on se trouve porté à croire que la caryokinèse productrice des corpuscules est indiquée dans le *P. Novæ-Zealandiæ* comme dans le *Peripatopsis capensis* par la disparition apparente du noyau de l'œuf ovarien, et que si les corpuscules ne sont pas expulsés, ils se produisent néanmoins et sont absorbés par le protoplasma ovulaire où ils restent inclus. On sait que des phénomènes identiques sont fréquents chez beaucoup d'Insectes. Ainsi s'expliquerait, à mon sens, la réapparition transitoire du noyau dans les œufs ovariens très avancés ; M[lle] Sheldon n'interprète pas cette réapparition qui représente, très vraisemblablement, le point de départ de la formation d'un corpuscule polaire.

Les figures de M[lle] Sheldon ne se prêtent guère à la comparaison des volumes relatifs de l'oocyte et du noyau aux derniers stades évolutifs de

l'œuf. J'ai pu combler cette lacune en effectuant des mesures sur diverses femelles d'un autre *Peripatoides*, le *P. orientalis* Fletcher qui habite l'Australie orientale. Les œufs d'une femelle immature de cette espèce m'ont donné pour la cellule et pour le noyau les dimensions respectives suivantes :

$$\frac{46\,\mu}{37\,\mu} \text{ et } \frac{30\,\mu}{20\,\mu}, \quad \frac{53\,\mu}{53\,\mu} \text{ et } \frac{40\,\mu}{32\,\mu}, \quad \frac{112\,\mu}{78\,\mu} \text{ et } \frac{64\,\mu}{50\,\mu}, \quad \frac{135\,\mu}{92\,\mu} \text{ et } \frac{60\,\mu}{60\,\mu};$$

partout le nucléole était fort apparent et à structure alvéolaire des plus nettes.

Dans l'ovaire d'une femelle adulte, j'ai pu relever les dimensions suivantes :

$$\frac{75\,\mu}{75\,\mu} \text{ et } \frac{53\,\mu}{53\,\mu}, \quad \frac{130\,\mu}{100\,\mu} \text{ et } \frac{60\,\mu}{57\,\mu}, \quad \frac{225\,\mu}{160\,\mu} \text{ et } \frac{72\,\mu}{67\,\mu}, \quad \frac{350\,\mu}{220\,\mu} \text{ et } \frac{80\,\mu}{68\,\mu}, \quad \frac{370\,\mu}{200\,\mu} \text{ et } \frac{92\,\mu}{83\,\mu}.$$

Une autre femelle adulte m'a donné des résultats très analogues :

$$\frac{170\,\mu}{110\,\mu} \text{ et } \frac{77\,\mu}{56\,\mu}, \quad \frac{365\,\mu}{250\,\mu} \text{ et } \frac{85\,\mu}{70\,\mu}, \quad \frac{410\,\mu}{290\,\mu} \text{ et } \frac{72\,\mu}{67\,\mu}.$$

Il résulte de là que le noyau de l'oocyte augmente de volume au cours du développement, mais que cette croissance s'atténue beaucoup vers la fin, c'est-à-dire à mesure qu'approche le commencement de la caryokinèse.

Des phénomènes de semblable nature se manifestent chez les *Eoperipatus*, dont les œufs ressemblent beaucoup, par leur volume et par leur structure, à ceux du *Peripatoides orientalis*. Dans les embryons d'*Eo. Weldoni* Evans, M. Richard Evans (*1901*[a], fig. 13-18) figure des œufs ovariens dont les dimensions progressives sont les suivantes :

$$\frac{79\,\mu}{42\,\mu} \text{ et } \frac{35\,\mu}{27\,\mu}, \quad \frac{79\,\mu}{64\,\mu} \text{ et } 31\,\mu, \quad \frac{112\,\mu}{76\,\mu} \text{ et } \frac{45\,\mu}{36\,\mu}, \quad \frac{164\,\mu}{149\,\mu} \text{ et } \frac{66\,\mu}{46\,\mu}, \quad \frac{253\,\mu}{87\,\mu} \text{ et } \frac{70\,\mu}{69\,\mu};$$

un œuf ovarien (fig. 18 *d*) presque au terme de son évolution mesure $\frac{353\,\mu}{270\,\mu}$.

Un autre embryon de la même espèce m'a permis de relever des dimensions qui concordent avec les précédentes :

$$\frac{58\,\mu}{58\,\mu} \text{ et } 26\,\mu, \quad \frac{97\,\mu}{78\,\mu} \text{ et } 35\,\mu, \quad \frac{110\,\mu}{78\,\mu} \text{ et } \frac{37\,\mu}{32\,\mu}.$$

A l'intérieur d'une femelle adulte (fig. 4), j'ai trouvé des œufs ovariens très avancés qui mesuraient 550 à 600 μ sur 300 μ à 350 μ et des œufs utérins qui atteignaient $\frac{1^{mm},3}{0^{mm},8}$; la croissance des œufs libérés de l'ovaire est donc très accentuée dans l'*E. Weldoni*. M. Richard Evans (*1901*[b], 42, 43, 64, 65 et fig. 13-18) a suivi le développement des oocytes dans le même Onychophore ; au début, les noyaux fertiles ne se distinguent pas des autres dans le mésoderme somatique, mais bientôt ils croissent davantage, s'entourent de protoplasme pour former une cellule bien isolée, un nucléole y apparaît qui devient très vite alvéolaire. Le noyau continue d'augmenter de volume en même temps que ses granulations chromatiques deviennent moins nombreuses ; dans la suite, le cytoplasme se distingue de celui des cellules avoisinantes par sa structure réticulée, le noyau quitte progressivement sa position centrale pour se rendre vers la périphérie de l'œuf où son contour devient plus irrégulier. Ce déplacement du noyau et cette atténuation dans son contour sont les indices manifestes d'une caryokinèse, et bien que M. Evans ne signale ni la disparition apparente du noyau, ni la formation de corpuscules polaires, il y a lieu de croire que ces phénomènes se produisent dans l'*E. Weldoni* comme chez les *Peripatoides*.



Fig. 4.

Ovaires, oviducte et œufs ovariens pédonculés de l'*Eoperipatus Weldoni* ; en haut les deux réceptacles séminaux, au-dessous les deux réservoirs ovariens, au centre une masse de jaune, en bas l'attache des ovaires. (D'après nature, gr. 15.)

Chez les *Peripatus*, les œufs sont de très petite taille et se font remarquer par les faibles dimensions relatives de leur noyau ; d'ailleurs ils obéissent à la même loi de variations progressives que ceux des autres Onychophores, comme le montrent les mensurations suivantes :

P. soratanus Bouv. . . . . œuf $\frac{18\ \mu}{18\ \mu}$ et noyau 6 μ, cellule $\frac{36\ \mu}{28\ \mu}$ et noyau 10 μ.

P. Ohausi Bouv.	$\frac{41\ \mu}{31\ \mu}$ et 14 μ,	$\frac{48\ \mu}{53\ \mu}$ et 17 μ,	$\frac{60\ \mu}{46\ \mu}$ et 17 μ.
P. Dominicæ Pollard	$\frac{20\ \mu}{20\ \mu}$ et 10 μ,	$\frac{41\ \mu}{36\ \mu}$ et 13 μ,	$\frac{48\ \mu}{36\ \mu}$ et 13 μ.
P. Dominicæ, var. *juanensis* Bouv.	$\frac{24\ \mu}{24\ \mu}$ et 11 μ,	$\frac{54\ \mu}{54\ \mu}$ et 15 μ,	$\frac{70\ \mu}{68\ \mu}$ et 15 μ.

D'après Gaffron (*1885*, Abt. 2, 150) les œufs mûrs du *P. Sedgwicki* Bouv. mesurent de 50 à 60 et leur noyau de 20 à 25 μ.

Les recherches de M. Kennel (*1885*, 101, fig. 5) et de M. Stuhlmann (*1886*, fig. 224, 190) sur le *P. trinidadensis* Kennel montrent que l'épithélium ovarien des *Peripatus* est un syncytium comme celui des formes précédentes, que les oocytes s'y différencient de la même manière et que de bonne heure elles s'entourent de cellules folliculaires. M. Stuhlmann a observé que les œufs utérins sont un peu plus gros que les œufs ovariens, et qu'au sein des pronucléus mâles il se forme des fuseaux nucléaires dont chaque moitié compte six microsomes; il n'a pas suivi la formation des corpuscules polaires, mais il ne doute pas que ces derniers existent, sinon dans les *Peripatoides* où les œufs sont riches en vitellus, au moins dans les *Peripatus* où ils sont très petits et sans réserves nutritives. Au surplus, les deux corpuscules polaires ont été observés par M. Kennel (*1885*, 116) dans l'œuf utérin du *P. trinidadensis* au début de la segmentation, ils se trouvaient sous la membrane vitelline, et étaient résorbés ultérieurement. J'ajoute pour ma part que dans les œufs ovariens les plus gros des *Peripatus*, le noyau est souvent très vague et parfois même disparaît complètement.

Les oocytes des *Opisthopatus* se distinguent essentiellement de ceux des *Peripatus* par leur noyau plus volumineux. Dans l'*O. Blainvillei* Gerv. (1) j'ai constaté (*1902*[c], 713, fig. 49-5°) que les œufs utérins mesurent $\frac{70\ \mu}{50\ \mu}$ avec un noyau de 22 à 23 μ et les plus grands œufs ovariens $\frac{50\ \mu}{35\ \mu}$ avec un noyau de $\frac{19\ \mu}{16\ \mu}$. A leurs divers stades (fig. 1), les oocytes de cette espèce présentent les dimensions suivantes :

(1) J'ai rangé antérieurement cette espèce dans le genre *Peripatopsis* (*1902*) avec lequel, d'ailleurs, elle présente des analogies remarquables.

$$\frac{19\,\mu}{14\,\mu} \text{ et } \frac{14\,\mu}{9\,\mu}, \quad \frac{18\,\mu}{18\,\mu} \text{ et } 9\,\mu, \quad \frac{24\,\mu}{20\,\mu} \text{ et } 12\,\mu, \quad \frac{51\,\mu}{30\,\mu} \text{ et } \frac{23\,\mu}{12{,}2}.$$

Dans l'*O. cinctipes* Purc., où les œufs sont plus gros, j'ai observé un œuf ovarien de 110 μ où le noyau atteignait 38 μ ; d'autre part, M. Purcell a figuré l'ovaire de cette espèce avec des oocytes qui peuvent mesurer près de 100 μ et il ajoute que les œufs, au premier stade de la segmentation, ont un diamètre *minimum* un peu moindre (*1901*, fig. 17 et p. 81). Ainsi le développement de l'œuf ovarien en œuf utérin est accompagné d'une croissance manifeste dans les deux espèces qui composent le genre *Opisthopatus*.

Les œufs des *Paraperipatus* paraissent ressembler beaucoup à ceux de l'*O. cinctipes*. D'après M. Willey (*1898*, fig. 17 et 18), l'oocyte du *P. Novæ Britanniæ Willey* se forme au sein d'un syncytium ovarien et atteint un diamètre de 110 μ à maturité. M. Willey n'indiquant pas le grossissement de ses figures, on ne saurait suivre l'évolution relative des éléments de l'œuf ; toutefois, dans l'une des figures données par cet auteur (fig. 18), on voit que le diamètre du noyau égale à peu près la moitié du diamètre de l'œuf ovarien.

Malgré les lacunes de nos connaissances, on peut dire, avec une certitude presque entière, que chez tous les Onychophores le développement de l'œuf a pour caractères :

1° La formation des œufs dans un syncytium ovarien dont certains éléments, d'abord semblables aux autres, se différencient ultérieurement en oocytes ;

2° La délimitation de l'oocyte par rapport au reste du syncytium et la production d'un nucléole alvéolaire au sein de son noyau ;

3° Le groupement de certaines cellules stériles du syncytium en un follicule qui entoure complètement l'oocyte ;

4° La croissance en volume du noyau, croissance qui est relativement beaucoup moins grande que celle de l'oocyte ;

5° Le déplacement du noyau vers l'un des pôles, et sa disparition apparente précédée par celle du nucléole, phénomènes qui servent de préliminaires à la formation des corpuscules polaires ;

6° Le développement d'une membrane autour de l'oocyte ;

7° L'augmentation de volume plus ou moins grande qui se produit dans l'oocyte après qu'elle a quitté son follicule (transformation de l'œuf ovarien en œuf utérin).

La plupart de ces caractères s'appliquent au développement de l'œuf chez tous les animaux; quelques-uns pourtant sont particuliers aux Onychophores et jettent quelque jour sur les relations de ces êtres.

La présence d'un syncytium ovarien est très fréquente chez les Crustacés et les Insectes ; d'ailleurs les œufs sont entourés d'un follicule chez tous les Arthropodes, chez les Hirudinées et chez les Géphyriens. Mais tandis que les Insectes et les Crustacés se caractérisent par une différenciation très précoce de leurs cellules fertiles, les Onychophores ne présentent rien de pareil et, à ce point de vue, ressemblent aux Lithobies ou à certaines Annélides, telles que l'*Ophyotrocha puerilis*. Le follicule des Onychophores ressemble extraordinairement à celui des Arachnides et des Myriapodes; quand il est pédonculé, on pourrait presque le confondre avec celui des Limules ou des Araignées; formé de cellules plates et larges, à noyaux rares et fort espacés, il n'est pas accompagné de cellules nutritives différenciées, ce qui le distingue doublement du follicule des Insectes. Observons toutefois que ces différences ne sont pas absolues et indiquent seulement un état d'évolution peu avancé ; chez les Insectes primitifs (Aptérygotes, sauf les Campodes, et Orthoptères), il n'existe pas encore de cellules nutritives différenciées et d'autre part, chez tous les Arthropodes où ces dernières font défaut, on doit considérer comme jouant un rôle plus ou moins grand dans la nutrition de l'oocyte toutes les cellules stériles de l'épithélium ovarien.

Variations dans le développement et les caractères de l'œuf.

Abstraction faite des caractères généraux qui précèdent, les œufs des Onychophores, au cours de leur développement, sont sujets à des variations nombreuses sur lesquelles il ne sera pas inutile d'insister. Ces variations se rattachent intimement à l'évolution de la classe ; elles sont relatives au volume des œufs, au vitellus qu'ils contiennent, au noyau

qu'ils renferment, aux membranes qui les enveloppent et à la durée de leur développement.

1° *Variations de taille.* — C'est chez les *Peripatus américains* que les œufs se présentent avec leur volume le plus réduit. D'après Gaffron (*1885*, 150), les œufs mûrs du *P. Sedgwicki* Bouv. ont 50 à 60 μ et leur noyau 20 à 25 μ ; d'après M. Kennel (*1885*, 125), les plus petits œufs utérins du *P. trinidadensis* mesurent en moyenne 40 μ ; des recherches de Sclater (*1888*, 347) on peut conclure qu'il en est de même chez le *P. im Thurmi* Scl. Ces nombres donnent une idée très exacte du volume que peuvent présenter les œufs dans les nombreuses formes du groupe ; ainsi, au cours de mes recherches, les plus grands œufs ovariens que j'ai observés présentaient les dimensions suivantes : $\frac{36\ \mu}{30\ \mu}$ dans le *P. Eiseni* Wheel. ; 45 μ dans le *P. Goudoti* Bouv. ; $\frac{36\ \mu}{28\ \mu}$ dans le *P. soratanus* Bouv. ; $\frac{60\ \mu}{46\ \mu}$ dans le *P. Ohausi* Bouv. ; 40 μ dans le *P. juliformis*, var. *Swainsonæ* Cock. ; $\frac{48\ \mu}{36\ \mu}$ dans le *P. Dominicæ* Poll. ; $\frac{70\ \mu}{68\ \mu}$ dans la var. *juanensis* Bouv. de cette dernière espèce ; $\frac{44\ \mu}{40\ \mu}$ dans le *P. Biolleyi* Bouv. ; $\frac{43\ \mu}{32\ \mu}$ dans le *P. trinidadensis* Sedgw. ; $\frac{50\ \mu}{39\ \mu}$ dans le *P. Sedgwicki* Bouv.

Les *Peripatus africains*, dont l'unique représentant est le *P. Tholloni*, se sont mal prêtés aux observations du même genre ; pourtant, dans cette dernière espèce, j'ai pu mesurer un œuf ovarien qui atteignait $\frac{58\ \mu}{40\ \mu}$.

Grâce aux remarquables découvertes de M. Richard Evans (*1901*[a]), on sait que les *Eoperipatus* se distinguent des *Peripatus* par les dimensions énormes de leurs œufs. Je ne crois pas toutefois que l'œuf ovarien représenté par cet auteur dans la figure 18[d] de son second mémoire (*1901*[b]), soit arrivé au terme de son évolution, encore que le noyau y perde visiblement ses contours arrondis ; cet œuf, en effet, ne mesure pas plus de $\frac{350\ \mu}{270\ \mu}$ et l'on a vu plus haut (p. 6) que dans une femelle adulte de la même espèce (l'*E. Weldoni*), j'ai observé des œufs ovariens de 550 μ à

600 μ sur 300 μ à 350 μ. J'ajoute que la même femelle contenait des œufs utérins de $\frac{1^{mm},3}{0^{mm},8}$.

Les œufs des *Peripatoides* et des *Ooperipatus* sont plus volumineux encore, surtout dans le second de ces genres où, contrairement à ce qu'on observe chez les autres Onychophores, s'est établi le très curieux caractère de l'oviparité. Voici, pour quelques espèces des deux genres, les renseignements que l'on possède sur le volume des œufs ovariens et des œufs utérins.

	ŒUFS OVARIENS TRÈS AVANCÉS.	ŒUFS UTÉRINS.
Peripatoides Suteri Dendy	»	$\frac{1^{mm},43}{0^{mm},83}$ (obs. pers.).
P. Novæ-Zealandiæ Hutt	Mlle Sheldon figure et décrit un œuf ovarien de 500 à 600 μ, qui est encore dans son follicule et muni d'un noyau. M. Moseley dit (*1877*, 86) que les œufs ovariens ont 1 mm. de diamètre.	$\frac{1^{mm},5}{1^{mm},0}$ (Kennel, *1885*, 107). $\frac{1^{mm},5}{0^{mm},8}$ (Sedgwick, *1888*b, 461). $1^{mm},5$ (Sheldon, *1888*a, 206).
P. orientalis Fletcher	$\frac{1 mm.}{1 mm.}$ (obs. pers.)	$\frac{1^{mm},4}{0^{mm},7}$ (obs. pers.).
Ooperipatus viridimaculatus Dendy .	M. Dendy (*1902*) observe et décrit des œufs ovariens (fig. 31) qui sont presque aussi gros que des œufs utérins; approx. $\frac{1^{mm},5}{1^{mm},2}$.	$\frac{2^{mm},44}{1^{mm},00}$, $\frac{2^{mm},12}{1^{mm},20}$ D'après Dendy, (*1902*, p. 375, 382 et fig. 51).
O. oviparus Dendy . .	D'après M. Dendy (*1902*, 377, fig. 4, 12-15), les œufs ovariens les plus avancés atteignent un diamètre de $1^{mm},4$.	$\frac{1^{mm},9}{1^{mm},5}$ (Dendy, *1902*, 382, fig. 4, 9, 10). $\frac{2^{mm},2}{1^{mm},4}$ (obs. pers.).

Pour être complet, j'ajoute que M. Hutton (*1876*, 367) attribue aux œufs utérins du *P. Novæ-Zealandiæ* un grand diamètre de $0^{pouce},084$, qui correspond à $2^{mm},133$. Ces dimensions me paraissent bien fortes et je me demande si M. Hutton n'aurait pas relevé ses mesures sur quelques spécimens appartenant à une espèce ovipare. Cette observation faite, on peut dire, avec une rigueur assez grande : 1° que dans le genre *Peripatoides*

les œufs ovariens mesurent $\frac{1^{mm}}{1^{mm}}$ et les œufs utérins environ $\frac{1^{mm},5}{0^{mm},8}$; 2° que les œufs ovariens des *Ooperipatus* sont plus gros $\frac{1^{mm},4}{1^{mm},2}$ que les œufs utérins des *Peripatoides* et que leurs œufs utérins mesurent à très peu près $\frac{2^{mm}}{1^{mm},5}$.

Au point de vue du volume de leurs œufs, les *Opisthopatus* et les *Paraperipatus* se rapprochent bien plus des *Peripatus* que des *Peripatoides*. On a vu plus haut que les œufs ovariens de l'*O. Blainvillei* peuvent atteindre au moins $\frac{50\ \mu}{35\ \mu}$ et que les œufs utérins de la même espèce mesurent $\frac{70\ \mu}{50\ \mu}$; ces dimensions dépassent légèrement celles qui caractérisent les œufs des Péripates américains. Dans l'*O. cinctipes*, M. Purcell (*1901*, fig. 17) a figuré des œufs ovariens dont le diamètre atteignait près de 100 μ et j'ai observé moi-même des œufs utérins de 110 μ. D'après M. Willey, les œufs utérins du *Paraperipatus Novæ-Britanniæ* sont à très peu près de même taille.

Bien plus importantes et curieuses sont les variations du volume des œufs dans les *Peripatopsis*. Les œufs ovariens du *P. Sedgwicki* Purc. ne me paraissent pas avoir plus de $\frac{200\ \mu}{165\ \mu}$, mais les œufs utérins sont de dimensions fort diverses : à l'origine des branches utérines d'une même femelle j'en ai compté plusieurs dont les diamètres variaient entre $\frac{125\ \mu}{70\ \mu}$ et $\frac{370\ \mu}{300\ \mu}$. Je ne sais comment interpréter ces différences considérables qui peuvent provenir, soit d'une contraction passagère de l'œuf lorsqu'il passe dans l'utérus, soit de l'inégale maturation des œufs qui se détachent des ovaires ; cette dernière hypothèse me paraît de beaucoup la plus probable, encore qu'aucune autre espèce ne présente des variations aussi considérables dans les dimensions des œufs utérins. On n'a pas encore étudié les œufs utérins du *P. Moseleyi* Wood-Mason, et cette lacune dans nos connaissances ne laisse pas d'être fort regrettable ; par contre, j'ai observé dans cette espèce des œufs ovariens très divers, dont le

plus grand mesurait $\frac{172\ \mu}{116\ \mu}$. Ce dernier œuf renfermait très évidemment des matières nutritives, mais il n'était pas encore mûr, car on y voyait un noyau arrondi très distinct. Dans le *P. clavigera* Purc., j'ai mesuré un œuf ovarien de $\frac{150\ \mu}{110\ \mu}$ et un œuf utérin de 200 μ ; dans le *P. leonina* Purc., je n'ai vu que des œufs ovariens qui ne dépassaient pas $\frac{150\ \mu}{110\ \mu}$ et n'offraient aucune trace de phénomène caryokinétique. Plusieurs exemplaires de *P. Balfouri* Sedgw. m'ont permis d'étudier des œufs ovariens très nombreux ; chez une femelle, plusieurs de ces œufs mesuraient $\frac{142\ \mu}{110\ \mu}$ et un autre atteignait $\frac{370\ \mu}{210\ \mu}$; dans ce dernier, le noyau avait en grande partie disparu. Les œufs utérins de cette espèce, d'après M. Sedgwick, sont longuement ovoïdes et leur grand diamètre varie entre 400 et 480 μ (*1888*[b], 451). D'après M. Moseley (*1874*, 767) les œufs ovariens du *P. capensis* Grube auraient 170 μ, mais ils ne sont pas mûrs à ce stade, car M[lle] Sheldon a mesuré des œufs de 260 μ qui étaient encore attachés aux ovaires ; le même auteur (*1890*, 6) attribue un grand diamètre de 600 μ aux œufs utérins les plus jeunes de la même espèce ; d'après M. Sedgwick (*1888*[b], 448), ce diamètre varie de 560 à 600 μ. Ainsi, dans le genre *Peripatopsis*, le volume des œufs augmente dans des proportions assez considérables quand on s'éloigne du *P. Sedgwicki* pour se rapprocher du *P. capensis* ; nous verrons dans la suite qu'à ces différences de volume correspondent des différences singulièrement frappantes dans l'évolution embryonnaire.

En résumé, au point de vue des dimensions des œufs, les Onychophores peuvent être disposés de la manière suivante : *Peripatus américains* (40 à 50 μ), *Péripatus africains* (50 μ), *Opisthopatus* et *Paraperipatus* (70 à 110 μ), *Peripatopsis*, depuis le *P. Sedgwicki* (200 μ) jusqu'au *P. capensis* (600 μ), *Eoperipatus* $\frac{1\,300\ \mu}{800\ \mu}$, *Peripatoides* $\frac{1\,500\ \mu}{800\ \mu}$ et *Ooperipatus* $\frac{2\,000\ \mu}{1\,500\ \mu}$. Ce simple tableau suffit pour montrer qu'il n'existe aucune relation importante entre le volume des œufs et la taille des Onycho-

phores; toutefois il est fort possible que, dans chaque groupe et dans chaque espèce, les plus grandes femelles produisent des œufs légèrement plus gros.

2° *Variations des follicules.* — D'autre part, on ne saurait douter que la forme et la position des follicules soient en relation étroite avec les dimensions des œufs. Chez les *Ooperipatus*, les *Peripatoides* et les *Eoperipatus* (fig. 4), ces derniers font saillie à la surface des ovaires où ils sont retenus par un follicule pédonculé dont les très minces parois ne renferment que des noyaux rares et fort petits (fig. 5); de ce fait les glandes génitales femelles sont recouvertes de grains qui leur donnent un aspect tout particulier. La même disposition s'observe chez tous les *Peripatopsis* (fig. 2, n° 1), dans le *Paraperipatus Novae Britanniae* et dans l'*Opisthopatus cinctipes*; par contre, dans toutes les autres formes (*Opisthopatus Blainvillei*, *Peripatus* américains et africains), les œufs restent inclus dans l'épithélium ovarien (fig. 1), ils ne font point saillie au dehors et leurs follicules présentent des noyaux assez nombreux. Avec M. Willey, nous dirons que les œufs de cette dernière sorte sont *endogènes* et nous appellerons œufs *exogènes* ceux qui font saillie à la surface des ovaires. Les œufs exogènes ont été signalés pour la première fois dans le *P. capensis* où M. Moseley les a très correctement figurés (*1874*, fig. 1, pl. 74); depuis on les a fréquemment décrits et représentés dans la même espèce et dans le *P. Balfouri*; M. Hutton (*1876*), M. Moseley (*1876*) et Mlle Sheldon (*1890*) en ont fait l'étude dans le *Peripatoides Novæ-Zealandiæ*, M. Fletcher (*1892*[b]) les a signalés dans le *P. orientalis*, M. Dendy (*1902*) dans les *Ooperipatus*, M. Evans dans les *Eoperipatus* (*1901*[a]) et M. Purcell (*1901*) dans l'*Opisthopatus cinctipes*. Quant aux œufs endogènes, l'étude en a été faite par Gaffron (*1885*) dans le *Peripatus Sedgwicki* et par M. Kennel (*1885*) dans le *P. trinidadensis* et le *P. torquatus*. Il suffit de

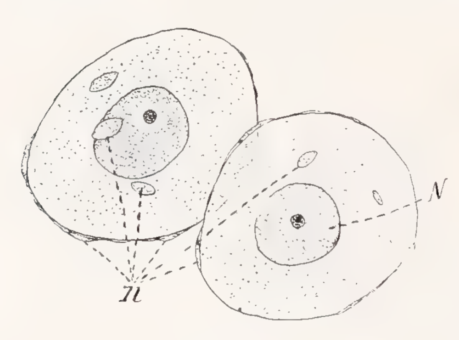


Fig. 5.

Eoperipatus Weldoni, deux jeunes œufs d'un embryon dans leur follicule : N, noyau ovulaire; *n*, noyaux folliculaires. (D'après nature, gr. 320.)

jeter un coup d'œil sur les ovaires à follicules saillants pour se convaincre que pareille disposition est nécessitée par le volume des œufs ; ces derniers, très évidemment, ne sauraient trouver place dans l'épithélium germinatif, qui est d'ailleurs localisé en certaines parties de l'ovaire. A cause de leur très faible volume ils peuvent rester dans cet épithélium chez l'*Opisthopatus Blainvillei* et, à plus forte raison encore, dans les *Peripatus* où leur dimension est encore moindre et où l'épithélium fertile tapisse partout les ovaires.

3° *Variations dans les réserves nutritives.* — Pour la plus grande part, l'accroissement du volume des œufs est dû à la formation de réserves nutritives. Ces dernières font défaut chez toutes les formes dont les œufs sont de petite taille, c'est-à-dire dans les *Peripatus*, les *Paraperipatus*, et les *Opisthopatus* ; par contre, on les observe, en quantité plus ou moins considérable, dans les œufs des *Peripatopsis*, des *Eoperipatus*, des *Peripatoides* et des *Ooperipatus*.

M[lle] Sheldon a suivi la formation de ces réserves dans les œufs du *Peripatoides Novæ-Zealandiæ* (1890) où, d'ailleurs, elles avaient été signalées par M. Hutton (*1876*, 367, fig. 9, 10 et 11), puis par M. Moseley (*1877*, 90) qui les considère comme une substance huileuse. Au début, le jeune œuf ovarien du *P. Novæ-Zealandiæ* est exclusivement formé, en dehors du noyau, par un protoplasma finement granuleux et sans vacuole, dans lequel apparaissent bientôt quelques réserves, sous la forme de jaune en fins globules. Plus tard le noyau se ride et semble perdre une partie de sa substance en produisant des corps inégaux, arrondis et homogènes, très colorables par le picro-carmin ; bientôt il est réduit à son nucléole et l'on ne trouve plus dans le protoplasme, en dehors des globules vitellins, que les corps arrondis précédents qui se transforment probablement en jaune. Un peu avant la fin de son évolution, l'œuf ovarien se confond avec ses parois folliculaires ; dans son protoplasma « réticulé et vacuolaire » (15, fig. 31) se trouvent une petite quantité de jaune sous la forme de sphères épaisses, et des petits noyaux ovales ou arrondis qui ressemblent complètement à ceux du follicule et qui proviennent presque certainement de ce dernier. Puis l'œuf s'accroît beaucoup et peut atteindre 500 μ, grâce au jaune qui se trouve abondamment répandu dans son

réseau protoplasmique ; d'ailleurs, des parois pédonculaires lui arrivent des noyaux qui donnent sans doute des sphères de jaune comme les noyaux issus des follicules. Finalement, le protoplasme ovulaire se localise dans une sorte de noyau situé près du point d'attache des follicules ; partout ailleurs il est complètement caché par des sphères de jaune étroitement contiguës, entre lesquelles on ne trouve plus trace des noyaux pédonculaires ou folliculaires, ceux-ci ayant sans doute été convertis en jaune. Ainsi fait, l'œuf ovarien se détache et devient un œuf utérin ; chemin faisant, il continue à grossir et à augmenter ses réserves qui proviennent alors, au moins pour une grande part, des sphérules de jaune situées dans les cavités ovariennes, surtout au voisinage de l'épithélium stérile qui semble leur donner naissance (*1890*, fig. 16). Mlle Sheldon (*1888*[a], 208) a suivi l'évolution ultérieure de cet œuf qui, d'abord, se compose d'un réseau protoplasmique entourant les sphères du jaune ; il paraît d'abord dépourvu de noyau, mais celui-ci réapparaît dans la suite, entouré d'une couche de protoplasme dont le réseau lâche se continue entre les sphères vitellines.

De ces observations, Mlle Sheldon (*1890*, 23, 25) conclut que le jaune de l'œuf provient de quatre sources différentes : 1° du protoplasma ovulaire ; 2° du noyau ; 3° des cellules folliculaires ; 4° de l'ovaire lui-même dont l'épithélium stérile serait vitellogène. Il me semble bien difficile de contester les conclusions précédentes, car si le jaune ovulaire n'a pas chez tous les autres animaux ces origines multiples, du moins dérive-t-il toujours de l'une ou de plusieurs d'entre elles. A propos du rôle joué par le follicule dans les formations vitellines, Mlle Sheldon cite les opinions de M. Ray-Lankester sur la *Sepia*, de M. Will sur les Hydrocoryses et de M. Beddard sur le Lepidosiren ; aujourd'hui, on pourrait singulièrement étendre cette liste et montrer par des exemples choisis dans les groupes les plus variés (Tuniciers, Gastéropodes, etc.), que le jaune d'origine folliculaire peut se produire suivant le mode indiqué par Mlle Sheldon. Il en est ainsi notamment chez les Insectes ; dans ces animaux, disent MM. Korschelt et Heider (*1902*, 319), « on peut observer que la limite des cellules épithéliales (folliculaires) vis-à-vis du protoplasma de l'œuf devient indistincte, parce qu'il se produit toujours là

une forte émission de matières nutritives sous la forme de fines gouttelettes ». Ce n'est point la transformation de noyaux folliculaires en jaune, mais c'est une disposition toute particulière qui la rend possible. Ne voit-on pas, chez les Ascidies et les Gastéropodes pulmonés, certaines cellules folliculaires émigrer à l'intérieur de l'œuf et y être consommées ?

MM. Korschelt et Heider ont également indiqué, avec beaucoup de précision, le rôle important que joue le noyau dans la formation du jaune. C'est un rôle de nutrition par excellence, mais on peut croire, avec M[lle] Sheldon, que des particules nucléaires donnent également naissance à des matières de réserve. « Il y a, disent les deux embryologistes (*1902*, 258), une série d'observations relatives aux œufs des Insectes et des Amphibiens, d'après lesquelles de petites parties en forme de bourgeons se détacheraient de la vésicule germinative pour se distribuer dans l'ooplasme... Bien que ces observations aient soulevé quelque doute, et certaines d'entre elles à juste titre, elles sont si nombreuses et portent sur des objets si différents que l'on doit tenir pour vraisemblable l'existence de tels rapports entre la vésicule germinative et l'ooplasme. On a fait des observations semblables sur les œufs d'Ascidies... enfin, tout récemment, van der Stricht (1898) et Schockaert (1901) rapportent que dans les œufs des Turbellariés, certaines particules chromatiques émigrent de la vésicule vitelline et prennent part directement à la formation du jaune. » D'après les observations de M[lle] Sheldon, la formation des particules précède la disparition apparente du noyau, c'est-à-dire le commencement de la caryokinèse ; d'où il suit qu'une portion plus ou moins grande de ces particules doit prendre part à la formation du fuseau nucléaire.

Quant au rôle des parois ovariennes dans la formation du jaune, on ne saurait le mettre en doute ; il est d'ailleurs rendu évident par la croissance rapide des œufs utérins. M[lle] Sheldon (*1900*, fig. 26) a signalé la présence de globules vitellins dans la cavité ovarienne du *Peripatoides Novæ-Zealandiæ*, et j'ajoute que semblable observation peut être faite chez tous les Onychophores à œufs très volumineux. Dans un exemplaire d'*Eoperipatus Weldoni*, dont j'ai fait l'étude (fig. 4), une masse énorme de jaune occupait le centre du sac ovarien.

M. Dendy (*1902*, 377, 378, fig. 14-16) donne quelques détails intéressants sur les réserves nutritives de l'*Ooperipatus oviparus*. Dans les jeunes œufs ovariens de cette espèce, le protoplasme est uniformément et finement granuleux ; plus tard, le jaune s'y dépose en quantité considérable sous la forme de granules très réfringents ; plus tard encore, ces granulations se disposent autour de globules sphériques formés par une substance claire et transparente, globules qui occupent parfois l'intérieur de corpuscules irréguliers et polygonaux légèrement plus grands qu'eux-mêmes. « Dans le but d'étudier la structure du jaune, dit l'auteur, une certaine quantité de celui-ci fut extraite d'un œuf qui se trouvait dans l'oviducte. Cette provision provenait d'un exemplaire d'*Ooperipatus oviparus* qui avait été longtemps conservé dans l'alcool ; une partie en fut traitée par l'acide osmique, une autre par l'éosine et examinée dans l'huile de girofle. Il fut trouvé que le jaune se compose surtout des globules clairs et transparents ci-dessus mentionnés, chacun de ces globules étant inclus dans un corpuscule polygonal de structure presque homogène. L'aspect polygonal des corpuscules est apparemment dû à la pression réciproque. Leur diamètre est d'environ 0,016^{mm}. Les globules et les corpuscules qui les entourent prennent une belle teinte foncée par la solution alcoolique d'éosine, mais l'acide osmique (en solution à 2 p. 100) a peu d'effet sur eux, et en section, traités par le carmin boracique et la méthode acide-alcool, ils ne paraissent pas se colorer. Actuellement, on ne saurait dire avec quelque certitude si les granules vitellins très réfringents qu'on observe dans les œufs ovariens, présentent quelque relation avec les corpuscules et les globules que ces derniers contiennent, mais il ne semble pas invraisemblable que le jaune se dépose d'abord sous la forme finement granuleuse et que, par une transformation ultérieure, il produise les globules relativement grands, avec les corpuscules qui les enveloppent. »

D'après M. Richard Evans (*1901*^{b}, 42, 43, fig. 18), les relations du cytoplasme et du jaune, dans les *Eoperipatus*, rappellent à tous égards les *Peripatoides* ; on sait d'ailleurs que les œufs sont à peu près de même taille dans les deux formes et présentent une égale abondance de réserve vitelline. Semblable d'abord au cytoplasme des cellules environnantes, le

protoplasma présente ensuite des alvéoles clairs qui s'assombrissent peu à peu, sans doute à la suite du dépôt de fins globules vitellins. « L'œuf augmentant de volume, les globules semblent se confondre pour former des corps plus grands ; dans bien des cas, ces corps paraissent confluer en masses, c'est-à-dire en systèmes de granules qui présentent divers centres de dépôt, ainsi qu'un revêtement commun. » Autant qu'on en peut juger, cette disposition doit être fort semblable à celle de l'*Ooperipatus oviparus*.

Examinons maintenant, avec M[lle] Sheldon (*1900*, p. 2-12), la formation des réserves nutritives dans les Onychophores où l'œuf est déjà beaucoup moins volumineux, c'est-à-dire chez les *Peripatopsis*. On sait que l'œuf du *P. capensis* prend naissance dans un protoplasma syncytial « très réticulé et spongieux » ; au début, ce protoplasma vient former une couche « dense et granuleuse » autour du noyau, se recouvre d'une membrane et conserve sa structure pendant près de neuf mois. En avril, quelques semaines avant l'expulsion, le protoplasma ovulaire est encore granuleux, mais il contient de nombreux petits globules réfringents « qui paraissent être du jaune ». Un peu plus tard, le protoplasme « perd sa structure dense et devient plus lâche », mais on est presque arrivé à la maturation et déjà s'atténuent les contours du noyau. L'expulsion se produit peu après, et dans l'œuf utérin le plus jeune, on ne trouve plus qu'un protoplasma très vacuolaire, entre les mailles duquel se trouvent de petits corps arrondis, très réfringents et fortement colorables, parfois accompagnés d'une substance granuleuse faiblement chromophile « qui est probablement un coagulum ». Bientôt les particules réfringentes disparaissent, tandis qu'un petit nombre de corps anguleux se déposent dans le protoplasma ; quand le noyau apparaît de nouveau dans l'œuf, il est entouré d'une masse protoplasmique plus dense qui se continue dans la masse ovulaire par un réticule où sont distribuées de petites granulations chromatiques. Autant qu'on en peut juger d'après la description précédente, le jaune du *P. capensis* présente des modifications profondes ou même semble disparaître dans l'œuf utérin. Il n'en est certainement pas de même dans le *P. Balfouri*, car M[lle] Sheldon décrit et figure (*1900*, fig. 25), dans cette espèce, un œuf utérin où les pronucléus

vont se conjuguer et qui renferme à son intérieur une quantité assez considérable de sphères vitellines (Voy. fig. 3, p. 3).

Des différences de même nature avaient été signalées antérieurement par M. Sedgwick (*1886*[a], 175-178); dans l'œuf du *P. Balfouri* et à un degré moindre dans celui du *P. capensis*, cet auteur a observé des corps anguleux et fortement chromophiles qu'il prit d'abord pour du jaune, mais qu'il considéra ultérieurement comme des expansions nodales du réseau protoplasmique. Il n'y aurait donc pas de jaune dans l'œuf, si ce n'est peut-être les globules très réfringents qu'on trouve en petit nombre au sein du fluide interréticulaire. Dans sa Monographie des Peripatus, M. Sedgwick (*1888*[b], 448) reconnaît pourtant que les œufs du *P. capensis* renferment une petite quantité de jaune, ce qui concorde bien mieux avec les observations de M[lle] Sheldon, et aussi avec les miennes propres. Dans les diverses espèces du genre *Peripatopsis*, en effet, on voit toujours de fines granulations vitellines s'accumuler dans l'œuf, qui acquiert de ce fait une réfringence caractéristique.

Peripatus Ohausi	$\frac{18\,\mu}{18\,\mu}$ et 6 µ	....	....	....	....
— *Dominicæ*.........	....	$\frac{48\,\mu}{18\,\mu}$ et 13 µ	....	....	....
— *Dominicæ juanensis*.	....	....	....	$\frac{70\,\mu}{68\,\mu}$ et 15 µ	....
Opisthopatus Blainvillei	$\frac{18\,\mu}{18\,\mu}$ et 9 µ	$\frac{51\,\mu}{30\,\mu}$ et $\frac{23\,\mu}{12\,\mu}$	....	....	....
— *cinctipes*........	....	....	....	....	110 µ et 38 µ
Peripatopsis Sedgwicki.......	....	....	....	$\frac{76\,\mu}{63\,\mu}$ et $\frac{30\,\mu}{28\,\mu}$	$\frac{107\,\mu}{64\,\mu}$ et 37 µ
— *Moseleyi*		....	$\frac{77\,\mu}{47\,\mu}$ et $\frac{29\,\mu}{23\,\mu}$	$\frac{88\,\mu}{62\,\mu}$ et $\frac{32\,\mu}{27\,\mu}$	$\frac{100\,\mu}{95\,\mu}$ et 32 µ
— *Balfouri*	....	....	$\frac{75\,\mu}{45\,\mu}$ et $\frac{32\,\mu}{25\,\mu}$	....	$\frac{112\,\mu}{77\,\mu}$ et $\frac{40\,\mu}{32\,\mu}$
Eoperipatus Weldoni.........	....	....	58 µ et 26 µ	... .	$\frac{110\,\mu}{78\,\mu}$ et $\frac{39\,\mu}{32\,\mu}$
Peripatoides orientalis.......	....	$\frac{46\,\mu}{37\,\mu}$ et $\frac{30\,\mu}{20\,\mu}$	53 µ et $\frac{40\,\mu}{32\,\mu}$	75 µ et 53 µ	$\frac{112\,\mu}{78\,\mu}$ et $\frac{64\,\mu}{50\,\mu}$

4° *Variations dans le noyau*. — Indépendamment des modifications qu'il subit au cours de sa croissance, le noyau présente, suivant les

groupes, des différences de volume qui ne sont peut-être pas sans quelque rapport avec l'élaboration du jaune. J'indique dans le tableau ci-dessus, d'après mes propres mesures, les dimensions de l'oocyte et du noyau chez quelques représentants des divers genres; dans une même colonne verticale sont relevées les dimensions d'oocytes sensiblement égales, ce qui rend leur comparaison plus facile.

On a vu plus haut (p. 4 et 5) que les dimensions du noyau ne varient pas sensiblement à l'intérieur d'un même genre, mais le tableau précédent montre que ces dimensions peuvent être fort différentes d'un genre à l'autre. C'est chez les *Peripatus* que le noyau présente ses dimensions les plus faibles, c'est chez les *Peripatoides* (et sans doute aussi chez les *Ooperipatus*) qu'il atteint de beaucoup les plus fortes. Entre ces deux extrêmes s'intercalent les *Opisthopatus*, les *Peripatopsis*, les *Eoperipatus* (probablement aussi les *Paraperipatus*) qui présentent des noyaux ovulaires de dimensions à peu près égales.

En présence de ces faits, il semble bien difficile de contester que la croissance en volume du noyau est corrélative de l'accumulation du jaune à l'intérieur de l'œuf. Il faut observer pourtant qu'il semble n'exister aucune proportionnalité de croissance entre ces deux parties de l'œuf; c'est ainsi que les *Eoperipatus*, malgré leur œuf volumineux, ressemblent complètement, par leurs dimensions nucléaires, aux *Opisthopatus* qui ont des œufs fort petits et, à ce point de vue, se rapprochent bien plus des *Peripatus* que des *Peripatoides*.

Remarquons d'ailleurs que les caractères volumétriques de l'œuf des Onychophores sont acquis dès le début de l'évolution intra-ovarienne, bien avant que le jaune commence à se produire et souvent même avant que la cellule ovulaire se soit différenciée et isolée dans la masse du syncytium germinatif. A ses débuts, la première oocyte du *Peripatoides orientalis* n'est pas plus volumineuse que les œufs mûrs des *Peripatus* et pas plus qu'eux ne renferme du jaune, pourtant elle possède déjà un noyau de dimensions doubles; et d'autre part, dans les figures du beau travail de M. Richard Evans, nous observons (*1901*[b], fig. 16[a], 17[a]) que les noyaux ovulaires de l'*Eoperipatus Weldoni* ont un diamètre d'au moins 23 μ avant que se différencie et s'isole autour d'eux le

protoplasme qui les entoure. Cette précocité des caractères volumétriques du noyau de l'œuf est un trait frappant de l'ontogénie des Onychophores ; essentiellement héréditaire, elle est un résultat manifeste de la phylogénie et par conséquent très propre à jeter quelque jour sur l'histoire de l'œuf dans les animaux qui nous occupent (Voy. la fin du chapitre, p. 41).

Avant de terminer cette étude des variations du noyau, je dois signaler la présence fréquente, autour du nucléole, d'une aire très peu chromophile et homogène, qui se présente sous la forme d'un anneau. M[lle] Sheldon (*1900*) a décrit et figuré cette zone dans le *Peripatoides Novæ-Zealandiæ* (13, fig. 26, 27, 28) et M. Dendy (*1902*, 377, fig. 14) dans l'*Ooperipatus oviparus*. Je l'ai observée moi-même dans toutes les espèces du genre *Peripatopsis*, surtout chez le *P. Balfouri* où elle se manifeste avec une évidence toute particulière dans les œufs ovariens de moyenne taille. Bien que je n'aie pu l'apercevoir dans l'*Eoperipatus Weldoni* et qu'elle n'y soit pas signalée par M. Evans, on peut se demander si elle ne serait pas un caractère des œufs plus ou moins riches en matières nutritives. En tous cas, je ne l'ai jamais constatée dans les diverses espèces du genre *Peripatus*.

5° *Variations dans la membrane ovulaire.* — L'enveloppe ovulaire des *Peripatus* est une simple membrane vitelline dont l'apparition semble fort tardive. Dans l'épithélium de ces Onychophores l'œuf présente de bonne heure un contour des plus nets ; pourtant, d'après M. Kennel (*1885*, 115), il n'acquiert une membrane vitelline qu'après la fécondation. Le développement de la membrane est plus précoce chez les *Eoperipatus* dont les œufs, comme on sait, présentent de grandes dimensions et une forte quantité de jaune ; l'œuf mûr de l'*Eoperipatus Weldoni*, dit M. Evans (*1901*[b], 43) « possède un revêtement assez épais, probablement une membrane vitelline », que j'ai pu observer d'ailleurs bien avant la maturité complète. Dans les *Eoperipatus*, la membrane vitelline est extensible et persiste durant une grande partie du développement (Voy. la figure 4 de M. Evans, qui représente un embryon fort avancé replié sous la membrane) sinon jusqu'à la naissance ; dans les *Peripatus*, au contraire, M. Kennel l'a vue disparaître dès le stade à trente-deux cellules (*1885*, 15).

Malgré le faible volume de ses œufs, le *Paraperipatus Novæ-Britanniæ* a une membrane vitelline quelque temps persistante (Willey, *1898*, 36, 37) ; peut-être cette membrane persiste-t-elle également dans l'*Opisthopatus cinctipes* qui a des œufs de même taille ; en tous cas, je n'ai pu la suivre (*1902*, 716) au delà du stade C (très primitif) dans les embryons d'*O. Blainvillei*. J'ajoute que dans le *Paraperipatus Novæ-Britanniæ*, M. Willey n'a pu retrouver la membrane après le stade X, qui est d'ailleurs beaucoup plus avancé.

Les membranes ovulaires semblent plus complexes et plus difficiles à interpréter dans les *Peripatopsis*, les *Peripatoides* et les *Ooperipatus*. Autour de l'œuf ovarien du *Peripatopsis capensis*, M. Moseley (*1874*, 767) signale un mince revêtement qu'il qualifie de membrane vitelline et autour des œufs utérins de la même espèce une enveloppe pellucide qui persiste au moins pendant une partie du développement embryonnaire (772 et pl. 75, fig. 1) ; il ne dit pas si cette enveloppe est surajoutée à la membrane vitelline. Dans les œufs ovariens de la même espèce et du *P. Balfouri*, M[lle] Sheldon décrit une coquille (Shell) d'abord très mince et qui devient de plus en plus épaisse. Cette enveloppe, comme j'ai pu m'en convaincre, se retrouve autour des œufs de tous les *Peripatopsis* ; M. Sedgwick (*1885*, 454) a trouvé qu'elle persiste jusqu'à la fin du développement, dans le *P. capensis* et dans le *P. Balfouri*, tandis que je ne l'ai nullement aperçue autour des embryons avancés, d'ailleurs très gros, des *Peripatopsis* primitifs (*P. Sedgwicki*, *P. Moseleyi*). M. Sedgwick n'en fixe pas la nature et se demande si elle est une membrane vitelline ou une production folliculaire.

Autour des œufs des *Peripatoides* se trouve une enveloppe épaisse et élastique, persistante jusqu'à la fin du développement, comme l'a montré M. Steel (*1896*, 102) dans le *P. orientalis*, mais d'une origine assez complexe. Étudiant les œufs ovariens du *P. Novæ-Zealandiæ*, M. Hutton (*1876*, 367) signale une membrane vitelline, et ajoute qu'une « forte enveloppe hyaline ou chorion se forme autour de l'œuf » quand il passe dans les oviductes. M[lle] Sheldon (*1900*, 13, 16) semble être du même avis, car elle observe une *mince* coquille (Shell) hyaline autour des œufs ovariens de la même espèce et une épaisse coquille autour des

œufs utérins ; toutefois cette similitude entre les deux auteurs me paraît beaucoup plus apparente que réelle ; en effet, dans un autre travail, Mlle Sheldon (*1888*, 207 et fig. 2) décrit et figure autour de l'œuf utérin du *P. Novæ-Zealandiæ* une *coquille* ou *chorion* épais et transparent, et une mince *membrane vitelline* sous-jacente qui fait corps avec le protoplasma. Évidemment la coquille des œufs ovariens ne saurait être confondue avec cette membrane ; elle n'est rien autre chose qu'un chorion encore peu épaissi, car les œufs ovariens observés par Mlle Sheldon ne dépassaient pas 500 à 600 μ et l'on sait que leur diamètre peut atteindre un millimètre. Du reste, M. Moseley (*1877*, 90) a observé des œufs ovariens de cette taille, et il les dit recouverts d'une membrane résistante (tough) et élastique qui représente à n'en pas douter la coquille ou chorion de Mlle Sheldon. De son côté M. Hutton (*1876*) figure un œuf ovarien (fig. 9) où le protoplasma contracté n'est nullement en contact avec son enveloppe et où cette dernière ressemble bien plus à une coquille (au sens que Mlle Sheldon attribue à ce mot) qu'à une membrane vitelline.

M. Willey (*1898*, 36) se rallie à l'opinion de Mlle Sheldon ; il attribue une membrane vitelline et un chorion aux *Peripatoides*, voire aux *Peripatopsis*, et se demande même si l'enveloppe ovulaire du *Paraperipatus Novæ-Britanniæ*, correspond à la membrane vitelline ou au chorion des deux genres précédents. « Il est possible, dit-il, que des recherches spéciales conduisent à la découverte d'une fine pellicule vitelline au-dessous de cette membrane, soit dans les œufs non segmentés, soit même durant les premiers stades de la segmentation. »

Dans son beau travail sur les *Ooperipatus*, M. Dendy expose une manière de voir différente. « L'œuf ovarien (de ces Onychophores), dit-il (*1902*, 378), est entouré d'une membrane vitelline distincte, translucide, sans structure apparente, qui atteint seulement une épaisseur modérée et persiste à l'intérieur du chorion ou coquille ovulaire durant un temps très long, probablement même pendant le développement tout entier, car je l'ai aperçue autour de l'embryon dans un œuf qui avait été pondu huit mois et demi auparavant pour le moins. Je pense que cette membrane vitelline est l'homologue de la même membrane qui enveloppe seule l'embryon du *Peripatus Leuckartii* (*Peripatoides orientalis*) et dont Steel a

montré la persistance jusqu'au moment de la parturition. Willey considère cette membrane dans l'espèce du New South Wales (le *P. orientalis*) comme un chorion et non comme une membrane vitelline, mais je ne trouve aucune raison pour me rallier à cette vue. La « coquille » décrite par M[lle] Sheldon (*1900*), dans les œufs ovariens de *P. Novæ-Zealandiæ*, *P. Balfouri* et *P. capensis*, est aussi probablement une membrane vitelline, mais la coquille que le même auteur (Sheldon, *1888*[a]) décrit en dehors de la membrane vitelline dans l'œuf utérin du *P. Novæ-Zealandiæ* est sans doute correctement regardée comme un chorion.

« Dans *Ooperipatus oviparus* et *O. viridimaculatus* le chorion est très fortement développé et a une structure complexe. Il se forme pendant que l'œuf passe dans les oviductes, évidemment en partie, sinon totalement, par une sécrétion des parois de ces derniers et doit être homologué, je pense,... au chorion de l'œuf utérin du *P. Novæ-Zealandiæ*. »

Avant de discuter ce passage, je crois utile de résumer la description que donne M. Dendy du chorion de l'*Ooperipatus oviparus*. Au premier stade, le chorion de l'œuf utérin, dans cette espèce, atteint 20 μ d'épaisseur (379, fig. 18) ; il présente de fines stries radiales, qui représentent peut-être des canalicules, et des aires claires à contours arrondis qui correspondent à des parties moins épaisses (fig. 6). Ces aires sont très régulièrement disposées ; « il est possible, dit l'auteur, qu'elles indiquent la position d'une cellule épithéliale dérivée, soit des follicules ovariens, soit des parois de l'oviducte ». Au stade suivant, des protubérances arrondies occupent la place des aires minces ; ces protubérances chitinoïdes se sont formées après coup en dehors du chorion précédent qui a conservé ses stries radiales, elles sont d'ailleurs claires et sans structure, mais on voit en leur milieu (fig. 7) un groupe de granules très réfringents (380, fig. 20-22). Le troisième stade fut observé dans des œufs pondus ; la couche interne à stries radiales s'est régulièrement épaissie (fig. 25, 26), la couche externe s'étend plus ou moins en dehors des protubérances qui varient de hauteur suivant les œufs (fig. 8). Cette dernière est claire et transparente, les granules de ses saillies ont disparu. Celles-ci, après la

Fig. 6.

Ooperipatus oviparus : coupe optique à travers le chorion d'un œuf immature. (D'après Dendy.)

ponte et probablement sous l'influence de la dessiccation, se rident quelque peu, ce qui donne naissance à des sculptures très caractéristiques (fig. 23 et 24) que l'auteur avait depuis longtemps décrites (*1891*). « Le chorion complètement formé est une membrane résistante et flexible, dont l'épaisseur variable peut atteindre 4 millimètres (abstraction faite des protubérances). Récemment pondu, il a une pâle couleur jaune, mais dans des exemplaires conservés, il peut devenir bien plus foncé, et les œufs pondus brunissent beaucoup avec le temps. » L'auteur a fait des observations très analogues sur le deuxième et le troisième stade des œufs de l'*Ooperipatus viridimaculatus* ; toutefois la striation radiale y est moins apparente (*1902*, 381).

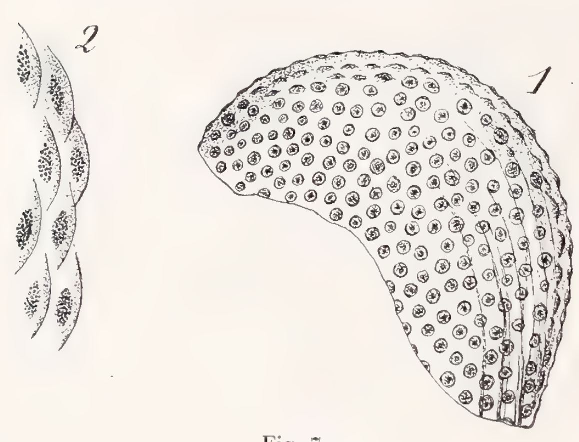


Fig. 7.

Ooperipatus oviparus : portion de chorion d'un œuf pris dans l'oviducte et tenu longtemps dans l'alcool; la figure 2 montre plus grossies, en vue perspective, les saillies à granulation de la surface. (D'après Dendy.)

Il n'est pas facile de trancher le différend qui sépare les auteurs au



Fig. 8.

Ooperipatus oviparus : n° 1, surface du chorion, avec ses sculptures, d'un œuf pondu ; n° 2, surface du chorion dans un autre œuf pondu ; n° 3, coupe optique du précédent chorion. (D'après Dendy.)

sujet des membranes ovulaires des Onychophores, mais on peut affirmer sans crainte que le terme de *chorion* s'y trouve souvent fort mal employé. Pour éviter toute équivoque il est sage de se conformer à la nomenclature

embryologique courante, et, avec MM. Korschelt et Heider (*1902*, 271-282), d'appeler *membrane vitelline* le protoplasme qui s'est différencié en enveloppe à la périphérie de l'œuf, *chorion* le revêtement sécrété par les follicules, et *membrane tertiaire* ou *coque* celui qui provient de la cavité ovarienne et des oviductes. Avant d'utiliser ces définitions, je tiens à faire observer que l'enveloppe dure, jaunâtre et élastique, que les divers auteurs ont signalée autour de l'œuf des *Peripatoides*, commence à se former dans le follicule et achève de s'épaissir après avoir quitté celui-ci, c'est-à-dire durant son passage dans la cavité ovarienne et son séjour dans les oviductes. Il suffit de comparer des œufs à divers stades pour être convaincu. Pourtant cette interprétation ne découle pas, avec une pleine évidence, des recherches de M[lle] Sheldon; cet auteur, il est vrai, observe que les œufs ovariens du *P. Novæ-Zealandiæ* ont une coquille (Shell) mince et les œufs utérins une coquille (Shell) épaisse, mais les plus gros œufs ovariens décrits dans son mémoire avaient à peine la moitié de leur taille définitive (500 à 600 μ au lieu d'un millimètre) et l'observation prouve que l'enveloppe ovulaire gagne beaucoup en épaisseur durant les derniers stades évolutifs; du reste, comme on l'a vu précédemment, M[lle] Sheldon a eu bien soin de faire une distinction entre la membrane vitelline et la coquille (Shell) et, d'autre part, on sait que M. Moseley a décrit autour de l'œuf ovarien mûr une enveloppe résistante et élastique. Il est probable que M. Hutton n'a pas suivi le développement des enveloppes ovulaires aux divers stades; après examen de son mémoire, on acquiert la conviction que ce qu'il appelle membrane vitelline correspond à la coquille décrite par M[lle] Sheldon, et ce qu'il appelle chorion de l'œuf utérin, à cette coquille épaissie.

A ce point de vue, je suis complètement d'accord avec M. Dendy, mais je crois que cet auteur n'est pas dans le vrai quand il considère l'enveloppe du *Peripatoides orientalis* comme une membrane vitelline. En fait, cette enveloppe ne diffère en rien de celle du *P. Novæ-Zealandiæ*, elle est seulement un peu moins épaisse. Ce qui a induit en erreur M. Dendy, c'est l'examen qu'il a fait d'œufs ovariens très peu avancés : l'œuf ovarien de cette espèce, dit-il (*1902*, 382), est « relativement petit et peu riche en jaune, le plus volumineux... mesurant environ 0,37^{mm} dans son plus grand

diamètre ». Or, les œufs ovariens mûrs du *P. orientalis* sont bourrés de jaune, ils peuvent atteindre 1 millimètre de diamètre (Voy. p. 11), et leur enveloppe ne diffère pas de celle des autres *Peripatoides* ; aussi n'est-il pas étonnant qu'aux jeunes stades étudiés par M. Dendy cette enveloppe ait paru très mince et fort semblable à une membrane vitelline. Abstraction faite de l'épaisseur et des ornements, M. Dendy assimile lui-même l'enveloppe résistante des *Ooperipatus* à celle du *P. Novæ-Zealandiæ*, il convient simplement d'étendre cette assimilation à tous les *Peripatoides*, sans en excepter le *P. orientalis*. Je crois qu'il faut l'étendre également aux *Eoperipatus*, dont les œufs ressemblent si fort à ceux des *Peripatoides* et, à cause de l'identité du développement établie par M[lle] Sheldon, aux espèces très évoluées, et peut-être à toutes les espèces, du genre *Peripatopsis*.

Quelle est maintenant la signification de cette enveloppe? comme elle s'épaissit dans l'oviducte, surtout chez les *Ooperipatus*, elle présente les traits distinctifs d'une membrane tertiaire ou coque, mais comme elle s'élabore primitivement dans le follicule, elle ne mérite pas complètement ce nom. La difficulté, c'est de savoir si, au début, elle est une sécrétion folliculaire ou une différenciation externe de l'oocyte ; malheureusement, aucune observation directe ne peut nous fixer sur ce point. Bien plus, on a vu que M[lle] Sheldon signale autour de l'œuf utérin du *Peripatoides Novæ Zealandiæ* une membrane vitelline adhérente et l'enveloppe solide (Shell) qui fait l'objet de cette discussion ; ne pourrait-il pas se faire que la partie interne de cette enveloppe solide fût le résultat d'une simple différenciation externe de la membrane vitelline totale qui, dans ce cas, subirait une évolution analogue à celle que l'on observe chez les Vertébrés?

La question est trop délicate pour nécessiter autre chose qu'une solution provisoire. Toutefois, étant donné que les œufs à follicule présentent généralement un chorion, il est sage d'admettre que les œufs utérins des *Peripatoides* sont entourés : 1° d'une membrane *vitelline* adhérente ; 2° d'un *chorion-coque* qui commence à s'élaborer dans le follicule et s'achève dans les oviductes. On voit le chorion-coque gagner en épaisseur à mesure que l'œuf augmente de volume, et chez les *Ooperipatus* se couvrir même d'ornements en saillie ; il s'atténue au contraire et finalement disparaît dans les œufs de plus en plus petits.

Encore bien développé chez les *Eoperipatus*, il est réduit mais fort net chez les *Peripatopsis*, on le retrouve encore dans les *Paraperipatus* et les *Opisthopatus*, mais il ne semble plus exister dans les *Peripatus*. Chez ces derniers, d'après M. Kennel, la membrane vitelline existe seule et n'apparaît que fort tard autour de l'œuf utérin.

6° *Variations dans la durée de l'évolution de l'œuf.* — La durée de l'évolution des œufs paraît fort lente chez les Onychophores, autant qu'on en peut juger, du moins, par les rares observations auxquelles les zoologistes se sont livrés dans cette voie.

D'après M[lle] Sheldon, cette évolution durerait un peu moins d'une année dans le *Peripatoides Novæ-Zealandiæ* (*1899*, 292, et *1900*, 14), où les œufs ovariens se détachent au mois de décembre, ce qui laisse l'épithélium libre pour le développement de nouveaux œufs; toutefois ces derniers ne paraissent pas se former de suite, car les œufs ovariens, au mois d'avril, ne sont pas encore différenciés à l'état de cellules distinctes. Du reste, M[lle] Sheldon se garde d'être affirmative et cite même des exceptions à la règle qu'elle a établie; ainsi, dans un envoi qui lui parvint en avril, elle a trouvé des œufs non segmentés ou en segmentation, à côté d'embryons à divers stades. J'ajoute que les observations de M. Sedgwick (*1888*[b], 462) concordent assez bien avec celles de M[lle] Sheldon, mais qu'elles sont contredites par M. Hutton (*1866*, 362) et par M. Moseley (*1877*, 89) qui ont vu l'espèce se reproduire durant toute l'année. Les observations de M. Moseley et de M. Hutton présentent plus de valeur que celles de M[lle] Sheldon et de M. Sedgwick, parce qu'elles furent faites au lieu d'origine et non sur des animaux importés (1); mais s'il y a lieu de penser que l'époque de la parturition n'est pas aussi étroitement limitée que le pensent les deux derniers auteurs, on doit croire que l'évolution des œufs a été rigoureusement suivie par M[lle] Sheldon et que cette évolution dure à peu près une année.

M. Fletcher (*1895*, 192, 193) a fait des observations beaucoup plus précises sur le *Peripatoides orientalis*. D'après cet auteur, la période de parturition peut s'étendre depuis le mois d'août jusqu'à la première

(1) M. Sedgwik et M[lle] Sheldon firent leurs observations en Angleterre, sur des animaux qui leur parvinrent à l'état vivant, mais sans doute quelque peu fatigués.

quinzaine de mai, c'est-à-dire pendant les trois quarts de l'année; quant aux œufs, ils passent normalement dans les utérus depuis le mois d'avril jusqu'au mois d'octobre; d'ailleurs, à ces deux dates extrêmes, on trouve encore dans l'ovaire des oocytes mûres, de sorte que la descente ovulaire peut s'étendre de la fin de février à la fin de novembre. D'après ces données, on doit croire que l'évolution des œufs dure moins de neuf mois. Il est d'ailleurs fort probable que chez le jeune qui marche vers la maturité, cette évolution est notablement plus longue. M. Steel (*1896*, 99-102) a montré, en effet, que les jeunes *P. orientalis*, au moment de leur naissance, ne dépassent pas 5 millimètres, qu'ils croissent d'environ 1 millimètre par mois et que les femelles ne doivent pas atteindre la maturité avant deux ans; or, j'ai fait la dissection d'une jeune femelle qui mesurait 10 millimètres de longueur, et j'y ai trouvé des œufs ovariens nombreux, dont plusieurs atteignaient déjà un diamètre de 70 μ.

Chez les *Eoperipatus*, les phénomènes qui caractérisent la maturation sexuelle paraissent absolument semblables ; seulement, comme les jeunes de ces formes, à leur naissance, sont beaucoup plus avancés que ceux des *Peripatoides* (leur taille peut atteindre en effet 27 millimètres), l'évolution des œufs se manifeste plus nettement encore durant la période embryonnaire. D'après M. Evans (*1901*[c], 65, 66, fig. 15-17), les noyaux ovulaires commencent à se différencier au stade très primitif où l'embryon, muni seulement de simples lobes appendiculaires, ne dépasse pas $1^{mm},4$; au stade où les appendices sont tous annelés et où l'embryon mesure plus de 3 millimètres, les cellules ovulaires ne sont pas encore différenciées, mais leurs noyaux sont déjà plus volumineux; elles sont par contre fort nettes, entourées par une membrane, et atteignent sensiblement $\frac{80\,\mu}{65\,\mu}$ chez des embryons (fig. 17) dont la taille varie entre 7 et 17 millimètres. Dans un embryon d'*E. Weldoni*, qui mesurait 21 millimètres, j'ai observé une grappe ovarienne des plus nettes où certains œufs ovariens atteignaient déjà 100 μ ; d'ailleurs les réceptacles séminaux et les conduits utérins de cet embryon ne présentaient pas, tant s'en faut, leurs caractères définitifs.

Abstraction faite du volume des œufs, les *Peripatus* ne paraissent pas,

au point de vue qui nous occupe, différer beaucoup des *Eoperipatus*. Les noyaux ovulaires, en effet, s'y différencient bien avant la naissance, mais ils frappent moins parce qu'ils sont petits et ne forment jamais le centre d'une cellule volumineuse ; M. Kennel a décrit et figuré leur évolution progressive à divers stades embryonnaires dans le *P. trinidadensis* (*1888*, 63 et 64, fig. 54 et 55). D'ailleurs j'ai pu me convaincre, par des observations sur de nombreuses espèces : 1° que les embryons femelles sur le point de naître sont fort loin d'avoir atteint la maturité sexuelle ; 2° que cette maturité s'acquiert peu à peu dans les jeunes et qu'elle ne commence pas à se manifester avant l'époque où les jeunes femelles atteignent la taille des mâles de moyenne taille, parfois même encore plus tard. Dans la petite collection de *P. Eiseni* que M. Wheeler a bien voulu m'offrir, je trouve que la taille des mâles varie entre $\frac{19^{mm}}{2^{mm}}$ et $\frac{16^{mm}}{2^{mm}}$; or, dans cette collection, une femelle de $\frac{25^{mm}}{3^{mm}}$ est manifestement immature, tandis qu'une autre de $\frac{19^{mm}}{4^{mm},25}$ ne renferme que des embryons très peu avancés (au stade spiral), d'ailleurs fort éloignés du vagin. D'après M. Wheeler, les adultes (femelles) de cette espèce ont de 40 à 57 millimètres de longueur. Le *P. Biolleyi* Bouv. a des mâles plus forts, dont la taille varie entre 26 et 29 millimètres ; or je constate que, dans cette espèce, une femelle de $\frac{36^{mm}}{4^{mm},33}$ se trouve exactement au même état que la jeune femelle mûre de *P. Eiseni*, dont j'ai parlé plus haut. Dans le *P. nicaraguensis*, var. *isthmicola* Bouv., je trouve une jeune femelle identiquement au même point, mais elle n'est pas plus grande que le mâle $\left(\frac{20^{mm}}{2^{mm},5}\right)$ et dépasse à peine les embryons mûrs de la même espèce ; j'observe des faits très analogues dans le *P. Edwardsi*. Faut-il attribuer à ces différences une valeur spécifique ou les considérer comme le résultat d'une avance ou d'un retard dans l'accouplement ? En tous cas, on peut déduire de toutes ces observations que la protandrie est un caractère des *Peripatus* et probablement de tous les Onychophores.

Les femelles des *Peripatus* renferment des embryons à tous les stades, aussi la parturition doit-elle s'y produire à intervalles, pendant toute l'année sans doute, chaque fois qu'un embryon est arrivé à l'état de développement complet. Il résulte de là que les œufs doivent descendre isolément dans les utérus et que la durée de leur évolution doit égaler, à très peu près, celle du développement de l'embryon. La valeur de cette durée nous est totalement inconnue, et on ne pourra la connaître que par des observations longues et patientes sur l'animal vivant.

Les observations précédentes s'appliquent, sans restriction aucune, à l'*Opisthopatus cinctipes* (Voy. Purcell, *1901*, 82) et à l'*O. Blainvillei*, mais, pour cette dernière espèce, avec un correctif. J'ai observé, en effet (*1902*[c], 682), que les embryons de l'*O. Blainvillei* sont à des stades fort éloignés les uns des autres, mais réunis par groupes de même âge, ce qui nécessite la descente par groupes des œufs ovariens dans les utérus. M. Kennel (*1885*, 103) suppose qu'un phénomène analogue se produit chez les *Peripatus caraibes*, mais étant donnée la variation très progressive des stades qu'on observe dans le développement embryonnaire de ces formes, on doit croire que l'analogie, si elle existe, est pour le moins très éloignée. Une jeune femelle d'*O. Blainvillei*, observée peu après sa naissance, était fort loin de la maturité sexuelle. D'après les observations de M. Willey (*1898*[c], 38) le *Paraperipatus Novæ-Britanniæ* ne se distingue pas de l'*O. cinctipes* au point de vue de la parturition et, par suite, de la descente des œufs.

Tout autres sont les caractères des *Peripatopsis*. Dans ces Onychophores, les embryons d'une même femelle sont à des stades fort rapprochés et arrivent à maturité presque en même temps, de sorte que les œufs descendent dans les utérus à une époque déterminée et subissent leur évolution intra-ovarienne durant une période fixe et très précise. D'après les observations de M. Sedgwick (*1885*, 450 ; *1888*[b], 450) et de M[lle] Sheldon (*1890*, 2-10), les œufs du *P. capensis* passent dans les utérus environ un mois avant la naissance des jeunes, c'est-à-dire au cours du mois d'avril. Il en est de même dans le *P. Balfouri* ; pourtant, il doit exister des individus où la descente s'effectue plus tôt, car j'ai vu des embryons bien métamérisés dans une femelle recueillie en mai,

c'est-à-dire à une époque où les embryons de l'espèce sont normalement au stade très primitif du blastopore. Par contre, j'ai trouvé des embryons à ce dernier stade (celui du blastopore), dans une femelle de *P. leonina* capturée en septembre, d'où je conclus que les œufs de cet exemplaire avaient dû se détacher des ovaires au courant du mois d'août.

Plus tardive encore, est la descente des œufs dans le *P. Sedgwicki*. Quatre femelles de cette espèce, capturées le 5 janvier, étaient au terme de la parturition et présentaient dans leur utérus, non loin des ovaires, quelques œufs récemment descendus ou des embryons fort peu avancés ; d'autre part, M. Purcell (*1899*, 347) a trouvé des « embryons très avancés et évidemment sur le point de naître » dans une femelle sacrifiée vers la fin de mars. Faut-il croire que les embryons de cette sorte peuvent rester dans l'utérus jusqu'à la fin de l'année ou que la descente des œufs, dans le *P. Sedgwicki*, se produit à des époques variables suivant les individus ? Cette dernière hypothèse ne me paraît pas improbable, elle semble même justifiée par les observations que j'ai faites sur le *P. Moseleyi* : d'après M. Ward (*1897*) et M. Purcell (*1901*, 100-102) la parturition de cette dernière espèce s'effectue normalement au mois d'avril ; or, dans une femelle capturée au mois de novembre, les embryons étaient au stade vésiculaire le plus primitif, tandis que dans une autre recueillie en mai, les embryons encore jeunes, mais complètement métamérisés, mesuraient 4 à 5 millimètres. Le *P. Sedgwicki* et le *P. Moseleyi* sont, à tous égards, les formes les plus primitives du genre *Peripatopsis* ; en raison de ce fait, la période de parturition n'y serait-elle pas encore fixée ? La question mérite à coup sûr d'être soumise à l'étude.

Quoi qu'il en soit, les *Peripatopsis* ressemblent aux *Peripatus* par la manière dont s'y effectue la maturité sexuelle. M. Sedgwick (*1888*, 390, fig. 12) a montré que les œufs ovariens du *P. capensis* sont déjà gros et bien différenciés avant la naissance, et d'autre part, j'ai constaté qu'une petite femelle de *P. Sedgwicki*, notablement plus grosse que les jeunes au moment de leur naissance, était loin d'avoir acquis la maturité sexuelle.

Destinée des œufs après leur sortie du follicule.

Origine du jaune.

Avant de tirer les conclusions de cette longue étude, nous devons examiner et discuter les opinions que divers auteurs ont émises relativement à l'origine du jaune qu'on trouve dans l'œuf de certains Onychophores. Comme le dit justement M. Willey, l'origine du jaune dans l'œuf des animaux a largement prêté aux controverses et l'on trouve rarement deux embryologistes en complet accord sur ce point. Dans la classe qui nous occupe, deux manières de voir diamétralement opposées sont en présence et trouvent l'une et l'autre de chaleureux défenseurs : la première a eu pour premier protagoniste M. Sedgwick (*1886*[a], 176) qui considère les œufs riches en jaune comme primitifs et les autres comme dérivés des premiers par la disparition progressive de leur réserve ; la seconde fut émise d'abord par M. Kennel (*1885*, 108) qui regarde les œufs petits et alécithes comme primitifs, et les œufs plus ou moins riches en réserve comme issus des premiers par acquisition du jaune.

I. — L'opinion de M. Sedgwick a eu pour point de départ les recherches de cet auteur sur le *Peripatopsis capensis* et le *P. Balfouri*, où les œufs présentent peu de jaune, encore qu'ils soient assez gros (400 à 600 μ) et remplis d'un protoplasma spongieux ; le savant zoologiste interprète ce double caractère en disant que les *Peripatopsis* dérivent des *Peripatoides* et que les aréoles protoplasmiques de leurs œufs occupent la place du jaune qui a disparu.

M[lle] Sheldon (*1890*, 25) adopte purement et simplement cette opinion qui semble ne pas lui paraître discutable ; on en peut dire autant de M. Sclater (*1888*, 357-358) qui la paraphrase en observant que le réseau protoplasmique du *P. capensis* « montre avec évidence que l'œuf, dans ce cas, a récemment perdu de son jaune », et que cette réserve a totalement disparu chez les *Peripatus* américains où l'œuf microscopique ne renferme plus qu'un protoplasma homogène. MM. Korschelt et Heider (*1892*, 678) ont apporté à cette opinion l'appui de leur autorité ; pour eux, « il est vraisemblable que Peripatus, comme les

Arthropodes terrestres en général, présentait autrefois des œufs riches en jaune et qu'il les pondait » ; la ponte anormale d'œufs immatures et les enveloppes ovulaires relativement épaisses du *Peripatoides Novæ-Zealandiæ* rappelleraient cet état primitif, auquel a fait suite la disparition progressive du jaune, corrélative du développement des œufs à l'intérieur de l'utérus, c'est-à-dire de la viviparité. « A un œuf qui se développe dans l'utérus, disent-ils, une accumulation de réserves nutritives est inutile », aussi ne peut-on considérer l'espèce néo-zélandaise comme appartenant à une série où le jaune ovulaire va en s'accroissant ; tandis que le *P. capensis*, avec ses œufs dont la structure est spongieuse « comme s'ils étaient traversés par une masse vitelline fluide », représente un stade plus avancé dans la régression du jaune, régression qui atteint son terme et devient complète chez les *Peripatus*.

Plus récemment, M. Dendy (*1902*, 390-392) et M. Richard Evans (*1901*[c], 521-525) ont soutenu la même cause, en insistant l'un et l'autre, comme tous les auteurs précédents d'ailleurs, sur la structure protoplasmique réticulaire des œufs dans le *Peripatopsis capensis*. « A coup sûr, observe M. Dendy, on peut difficilement considérer comme probable que le protoplasme ait acquis par anticipation, c'est-à-dire avant la formation du jaune, une structure vésiculaire ; pour nous justifier si nous acceptions cette vue, nous serions tenus d'établir que cette structure vésiculaire présente quelque avantage spécial en dehors de la formation du jaune. » M. Richard Evans est plus expressif encore ; pour lui, admettre que l'œuf du *P. capensis*, avec son protoplasma spongieux et ses dimensions relativement fortes, appartient à une série évolutive où la taille et les réserves de l'œuf vont en progressant, c'est admettre « ce qui peut être considéré en phylogénie comme une adaptation prophétique, l'œuf se préparant lui-même, pour ainsi dire, à la réception du jaune qui s'y déposera dans un avenir peu éloigné » ; en d'autres termes c'est altérer « la succession des événements de telle manière que l'effet précède la cause », car « la cause de la grande dimension, dans tous les œufs, semble bien être la présence du jaune sous une forme ou sous une autre ». M. Evans reprend en outre les arguments de MM. Korschelt et Heider sur l'inutilité du jaune chez les formes adaptées

à l'évolution intra-utérine. « Nous pouvons, dit-il, nous attendre à trouver le jaune en voie de disparition, comme dans le genre *Peripatopsis*, quand le développement utérin devient habituel ; mais si nous nous demandons pourquoi le jaune se produirait après que l'évolution utérine est devenue le mode habituel de développement, nous sommes incapable de répondre, simplement parce que nous ne pouvons concevoir de quel avantage serait pour l'animal, dans la lutte pour la vie, l'adoption d'un tel processus. En fait, pour un œuf qui se développe à l'intérieur de la mère, où il est aisé d'obtenir les matériaux nutritifs nécessaires sous la forme de sécrétion des parois des oviductes et des utérus, il semble que ce soit un réel désavantage pour l'embryon de se mouvoir dans les utérus depuis l'ovaire, en charriant avec lui une énorme masse de jaune dont il n'a aucun besoin. » La conclusion de M. Richard Evans ne diffère pas de celle de M. Dendy : au point de vue de l'œuf, l'évolution des Onychophores est caractérisée par la réduction progressive du jaune et des dimensions de l'œuf ; à partir des *Ooperipatus*, qui ont conservé la faculté primitive de pondre des œufs riches en jaune et volumineux, les termes successifs de la série sont représentés : 1° par les *Peripatoides* ; 2° par les *Eoperipatus* ; 3° par les *Paraperipatus* ; 4° par les *Peripatus* américains. Actuellement, ces derniers « semblent présenter le point culminant de ces modifications, car non seulement ils produisent des œufs sans jaune, mais leur mode de développement paraît très modifié ».

II. — L'autre conception a été exposée par M. Kennel, au début de son grand travail sur le développement des *Peripatus* américains (*1885*, 108-109) ; elle a pour point de départ essentiel une idée qui ne paraît guère contestable : l'origine aquatique de tous les animaux terrestres en général, et du groupe des Onychophores en particulier. « Le point de départ, dit M. Kennel, devrait être cherché dans une forme ancestrale qui toujours déposait directement dans l'eau des œufs dépourvus de vitellus nutritif, œufs d'où se développaient des larves nageuses qui se nourrissaient par elles-mêmes. Avec l'adaptation à la vie terrestre et l'impossibilité, produite par des changements dans l'organisation (trachées, etc.), de déposer les œufs dans l'eau, les oviductes se transformèrent

en organes incubateurs, comme nous l'observons chez beaucoup d'animaux, même très élevés (je me contente de citer, comme exemple frappant, *Salamandra atra*). De cette forme initiale se détachèrent deux séries évolutives différentes : l'une où les larves, devenues embryons, s'alimentèrent de la sécrétion utérine, perdirent progressivement les organes nécessaires à la vie libre (*P. capensis*) et finalement subirent leur évolution tout entière dans l'œuf, grâce à des provisions de jaune réunies dans ce dernier (*P. Novæ-Zealandiæ*) ; l'autre où les jeunes larves se fixaient à la muqueuse utérine par des organes nourriciers de formation nouvelle, ou peut-être même par la simple transformation d'organes larvaires préexistants (Péripates américains). La première série conduirait naturellement à des formes ovipares (inconnues encore à l'époque où écrivait M. Kennel), la seconde à des espèces qui resteraient fixées jusqu'à la naissance aux parois utérines et qui seraient aux Péripates américains jusqu'ici connus ce que les Mammifères monodelphes sont aux Mammifères marsupiaux. »

Étant donnée l'époque où il exposait les vues précédentes, M. Kennel ne pouvait arriver à une conception plus juste ; depuis lors, d'importantes découvertes ont modifié cette conception dans les détails, mais sans l'altérer dans son principe essentiel qui place à l'origine du groupe une forme adaptée à la vie terrestre, devenue vivipare à la suite de cette adaptation et productrice de très petits œufs alécithes. Envisagée à ce point de vue général, cette conception a été favorablement accueillie par M. Willey (*1898*[c], 33-34), et aussi, semble-t-il, par M. Purcell (*1901*, 96) ; de mon côté, à plusieurs reprises, j'ai très nettement montré qu'elle me paraissait la plus logique. En ce qui concerne les œufs à protoplasma vacuolaire du *Peripatopsis capensis*, M. Willey garde la réserve et se contente d'observer que les deux opinions contradictoires émises à ce sujet « pourraient être soutenues avec une égale force » ; par contre, il prend nettement parti pour la conception de Kennel en tant qu'elle s'applique à l'évolution générale des œufs dans le groupe. Et il apporte à l'appui de ses vues des idées et des observations nouvelles. « L'acquisition du jaune, dit-il, est un phénomène que l'on constate dans beaucoup de groupes zoologiques ; la perte du jaune, dans chaque

cas en particulier, reste toujours une supposition ou hypothèse. — Or, ajoute-t-il, si l'on ne peut se prononcer actuellement sur le cas du *P. capensis*, la même difficulté n'existe pas quand il s'agit des œufs sans vitellus du *Paraperipatus Novæ-Britanniæ* et des *Peripatus* américains, parce qu'il n'y a aucune raison de supposer que, dans ces cas, il y a eu perte secondaire du jaune. » Bien plus, dans la première de ces espèces, on voit manifestement des réserves de jaune, fournies par l'organisme maternel, s'amasser pour l'évolution intra-utérine, seulement ces réserves, au lieu de se déposer dans l'œuf, s'accumulent dans l'endoderme embryonnaire, sous forme de granules éosinophiles, ce qui n'enlève rien d'ailleurs à leur signification.

III. — En somme, les arguments apportés en faveur de l'hypothèse de M. Sedgwick et contre les vues de M. Kennel sont assez nombreux, mais celui qu'a indiqué M. Sedgwick reste toujours, et de beaucoup, le plus important. Comment expliquer, sinon par la perte secondaire d'un jaune antérieurement préexistant, les dimensions relativement considérables et la structure protoplasmique spongieuse des œufs presque alécithes du *Peripatopsis capensis* et du *P. Balfouri*? L'argument pourrait au premier abord sembler péremptoire ; tandis qu'il ne résiste pas à un examen sérieux. Et d'abord, la structure spongieuse du protoplasme ne caractérise nullement les espèces qui nous occupent ; « le cytoplasme de l'œuf, observent justement MM. Korschelt et Heider (*1902*, 256), montre aussi primitivement une structure spongieuse ou alvéolaire, comme cela résulte particulièrement des recherches de Bütschli (1892) et de E.-B. Wilson (1899). » La particularité propre aux œufs des *Peripatopsis*, c'est l'agrandissement considérable que subissent ultérieurement les alvéoles du protoplasma spongieux, mais cet agrandissement ne précède pas le dépôt des granules du jaune comme semblent le croire M. Dendy et M. Evans, — d'après les recherches de M[lle] Sheldon (*1890*, 5-6, et fig. 8, 9) il est postérieur à ce dépôt et ne se manifeste que fort tard, alors que l'œuf ovarien, peu de jours avant sa descente, augmente de volume avec rapidité. Si cet agrandissement des alvéoles protoplasmiques est un produit de l'hérédité, comme on l'admet dans la théorie de M. Sedgwick, il faut convenir qu'il semble bien

tardif ; je crois éloigner toute hypothèse et me conformer simplement à la réalité des faits en l'attribuant à la croissance rapide des œufs ovariens au moment de leur maturité. Et si l'on se demande, avec M. Dendy (*1902*, 391) de quelle utilité peut être cette croissance (et la structure largement vacuolaire qui en résulte), je répondrai qu'elle augmente la surface absorbante et par conséquent favorise le développement du jeune embryon. Ainsi, le liquide vacuolaire, quoique pauvre en jaune, joue indirectement un rôle incontestable. Dans son beau travail sur la phylogénie de l'amnios, M. Hubrecht prend comme point de départ cette donnée physiologique pour chercher l'origine des Mammifères monodelphes. « Supposons, dit-il, un Amphibien hypothétique qui se développe à l'intérieur des conduits génitaux maternels et chez lequel une grande quantité de liquide intercellulaire s'accumule au sein de la masse cellulaire hypoblastique, d'ailleurs relativement pauvre en jaune. L'extension consécutive de la paroi ventrale du corps aurait sans aucun doute une grande importance pour la nutrition de l'embryon... (1) » L'hypothèse de M. Hubrecht paraîtra plus que vraisemblable ; dans le groupe des Onychophores, elle se réalise en fait chez le *Paraperipatus Novæ Britanniæ* et chez le *Peripatopsis Sedgwicki* dont l'embryon présente un volumineux trophoblaste, voire dans le *Peripatopsis Moseleyi* où le trophoblaste est fonctionnellement remplacé par une surface dorsale largement étendue. En résumé, l'œuf du *Peripatopsis capensis* et du *P. Balfouri* ne paraît point dériver d'un œuf volumineux par disparition presque complète du jaune ; les fins granules vitellins qui s'y accumulent lentement, sa large structure aréolaire et son grand accroissement tardifs semblent indiquer au contraire qu'il provient d'un très petit œuf alécithe en voie de s'adapter plus parfaitement à l'évolution embryonnaire intra-utérine.

Faut-il croire, avec MM. Korschelt et Heider, ainsi qu'avec M. Evans, que la formation de jaune ovulaire est inutile ou nuisible à un être dont l'embryon se nourrit aux dépens de l'utérus ? Cela paraît pour le moins douteux, si l'on considère que les Scorpions et certains Sélaciens, malgré

(1) A. A. W. Hubrecht, Die Phylogenese der Amnions und die Bedeutung des Trophoblastes *Verh. kon. Akad. van Wetenschappen te Amsterdam* 2, Dl. IV, n° 5, p. 40, 1895).

leurs œufs énormes, bourrés de jaune, se développent totalement au sein de l'organisme maternel. On doit reconnaître d'ailleurs que la coexistence du jaune ovulaire et du développement intra-utérin s'expliquent très facilement dans l'hypothèse de M. Sedgwick, mais qu'il n'est pas moins facile d'en donner la raison avec l'hypothèse adverse. Dans cette hypothèse, en effet, la tendance de l'évolution chez les Onychophores aplacentaires est le remplacement de la viviparité par l'oviparité ; au début de l'adaptation à la vie terrestre, les embryons, issus de très petits œufs alécithes, se développaient totalement au moyen de la sécrétion utérine, ils se sont libérés progressivement vis-à-vis de cette dernière à mesure que du jaune se développait dans l'œuf, et l'oviparité s'est produite le jour où cette quantité de jaune a pu suffire au développement tout entier. Chez les *Peripatoides* vivipares, cette évolution vers l'oviparité se manifeste par la ponte anormale, observée par M. Hutton (*1876*, 362), d'œufs utérins frappés d'ailleurs de stérilité. On peut expliquer de même la présence d'une coque assez épaisse autour des œufs où du jaune s'est accumulé ; une enveloppe plus ou moins semblable existe toujours dans les œufs riches en vitellus nutritifs, où elle sert à maintenir les réserves ; elle est particulièrement nécessaire chez les Onychophores, qui sont des animaux contractiles, dont les organes intérieurs ont à subir des compressions continuelles. C'est à la tendance vers l'oviparité, conséquence des réactions de l'organisme vis-à-vis du milieu extérieur, qu'est dû le développement du jaune et par conséquent de la coque, c'est à elle également qu'est dû l'épaississement de cette dernière, épaississement qui progresse avec l'accumulation du jaune et qui a fini par rendre possible la ponte des œufs.

Ainsi les arguments présentés en faveur de l'hypothèse de M. Sedgwick et contre les conceptions de M. Kennel se trouvent, en réalité, plutôt favorables à ces dernières ; il me reste à citer trois ordres de faits qui militent en faveur de celles-ci et s'opposent à l'adoption de celle-là.

1° Dans leur *Traité d'embryologie*, MM. Korschelt et Heider observent que la taille des Onychophores naissant est en raison inverse de celle des œufs (*1892*, 676). Depuis l'époque où elle fut pour la première fois formulée, cette règle n'a pas cessé d'être exacte, seulement les

travaux de M. Richard Evans sur les *Eoperipatus* sont venus la mettre en présence d'une anomalie des plus curieuses. Avec leurs œufs de grande taille et riches en jaune, ces Onychophores sont aussi voisins que possible des *Peripatoides*; au contraire, par les puissantes dimensions de leurs jeunes ils s'éloignent totalement de ces derniers et ressemblent tout à fait aux *Peripatus*. Si l'on admet les lois de l'hérédité, cette anomalie paraîtra inexplicable dans l'hypothèse de M. Sedgwick, car comment croire que les *Eoperipatus* aient conservé, presque identiques, les œufs volumineux de leurs ancêtres et en même temps acquis les caractères propres au développement des formes américaines? Dans l'hypothèse de M. Kennel, au contraire, l'anomalie rentre dans la règle :



Fig. 9.

Œufs ovariens *à peu près* de même taille montrant les différences de volume du noyau : n° 1, œuf mûr de *Peripatus Ohausi*; n° 2, très jeune œuf d'un embryon d'*Ooperipatus Weldoni*; n° 3, jeune œuf de *Peripatopsis Balfouri*; n° 4, très jeune œuf de *Peripatoides orientalis*. (D'après nature, gr. 320.)

les *Eoperipatus* accumulent du jaune et évoluent de la sorte vers l'oviparité; en attendant que celle-ci se réalise, leur processus évolutif reste forcément identique à celui des ancêtres dont ils sont issus, c'est-à-dire caractérisé par la production de jeunes volumineux;

2° L'étude du noyau ovulaire n'est pas moins significative. On a vu précédemment que le noyau ne le cède en rien au protoplasma dans la production du jaune, que ses dimensions augmentent sans proportionnalité avec celles de l'œuf, qu'il présente de ce fait des caractères volumétriques très propres à caractériser certaines formes et que l'hérédité fait apparaître ces caractères de très bonne heure, souvent même avant que l'œuf soit différencié comme cellule indépendante. Ceci étant rappelé, qu'on se reporte au tableau comparatif de la page 20 : on y verra que le noyau ovulaire est toujours fort petit chez les *Peripatus*, que ses dimensions relatives augmentent très sensiblement chez les *Opisthopatus* et les

Peripatopsis, et qu'elles augmentent bien davantage encore chez les *Peripatoides*; de sorte que très approximativement, pour un œuf de même taille, on trouve que si l'on représente par 6 les dimensions du noyau chez les *Peripatus*, le noyau des *Opisthopatus* et des *Peripatopsis* sera représenté par 9, et celui des *Peripatoides* par 17. Or, quelle position occupent dans ce tableau les *Eoperipatus*? identiquement la même, ou à très peu près, que les *Peripatopsis* ; de sorte que ces Onychophores, dont l'œuf est presque aussi volumineux que celui des *Peripatoides*, ressemblent tout à fait, par leur noyau de médiocre taille, aux *Peripatopsis* qui ont des œufs beaucoup plus petits. Comment accorder ce fait curieux avec l'hypothèse de M. Sedgwick? Si les *Eoperipatus* dérivent de formes primitives plus ou moins analogues aux *Peripatoides*, ils doivent présenter un noyau ovulaire presque aussi puissant, puisqu'ils ont un œuf presque aussi volumineux. Avec l'hypothèse de M. Kennel, au contraire, tout s'enchaîne et s'explique naturellement : grâce à l'action simultanée du noyau, du protoplasma et sans doute aussi des follicules ovulaires, les *Eoperipatus* accumulent du jaune à l'intérieur de leur œuf et, par là même, évoluent vers l'oviparité ; ils sont à un stade phylogénétique où ne s'est pas encore héréditairement fixée, d'une manière complète, la réaction volumétrique du jaune sur le noyau et où ce dernier, par son volume très médiocre, rappelle assez manifestement les formes primitives, productrices de très petits œufs, d'où sont issus tous les Onychophores ;

3° Avec leurs réceptacles ovulaires assez bien développés, les *Eoperipatus* nous fournissent un autre argument, non moins décisif, en faveur de la même opinion. M. Evans (*1901*^{c}, 505) dit qu'il « n'y a aucune raison de supposer » que ces organes servent ici à recevoir les œufs, et de fait, ils n'en sauraient recevoir parce que leurs dimensions restent bien inférieures à celles d'un œuf ovarien à maturité. Mais alors, que peuvent-ils représenter, sinon des organes qui ont été fonctionnels chez des formes où les œufs étaient assez petits pour y trouver place, au moins en certain nombre? Prétendre que ces organes, au lieu de régresser, sont en voie d'évolution, c'est vraiment trop accorder à ce que M. Evans appelle fort à propos « l'adaptation prophétique » ; car comment croire que des réceptacles

inutiles à des formes qui ont de très gros œufs se développent en prévision de l'avenir lointain où ils pourront devenir fonctionnels, grâce à une réduction progressive dans le volume de l'œuf? Les *Peripatus* sont les seuls Onychophores qui présentent des réceptacles ovariens en même temps que des œufs très petits ; c'est évidemment de ces derniers, ou de formes très analogues, que les *Eoperipatus* tiennent leurs réceptacles non fonctionnels et d'ailleurs relativement réduits ; dans tous les autres genres, en effet, ces réservoirs font complètement défaut.

Les trois ordres de faits que je viens de passer en revue sont relatifs aux *Eoperipatus* ; ils permettent simplement d'établir que les gros œufs de ces Onychophores dérivent des œufs dépourvus de jaune, et fort petits, que produisaient les types primitifs de la classe, et que les *Peripatus* ont intégralement conservés.

Si l'hypothèse de Kennel s'applique aux deux genres précédents, c'est-à-dire à la famille des Péripatidés, elle ne convient pas moins à tous les autres Onychophores. Comme l'a dit justement M. Willey, il n'y a aucune raison pour croire que du jaune ait jamais existé dans les œufs des *Paraperipatus*, non plus, peut-on ajouter, que dans les œufs des *Opisthopatus*. Et comme la vésicule trophique embryonnaire des *Paraperipatus* se rencontre encore, bien développée ou en régression, dans les *Peripatopsis* à petits œufs (*P. Sedgwicki*, *P. Moseleyi*), il y a lieu de croire que, dans ce dernier genre, l'œuf augmente de volume et accumule peu à peu du jaune dans la mesure où la vésicule s'atrophie. Sur quoi s'appuyer d'ailleurs pour admettre que chez certains Onychophores le jaune ovulaire augmente, tandis que chez d'autres il disparaît ?

Conclusions.

Nous voici dès lors conduits à cette conclusion que l'œuf des Onychophores primitifs était microscopique, dépourvu de jaune, à peu près identique à celui des *Peripatus* et semblable de tous points à celui des ancêtres aquatiques du groupe. Avec M. Kennel, je ferai observer qu'un tel œuf est parfaitement propre à se développer dans l'eau, mais tout à fait inapte à évoluer sur le sol, de sorte que l'adaptation à la vie

terrestre doit avoir eu pour résultat immédiat (sans doute après des pontes fâcheuses en lieux humides) de transformer l'oviparité primitive en viviparité.

Ceci étant établi, nous n'avons plus qu'à suivre les métamorphoses éprouvées par l'œuf au cours de l'évolution du groupe.

On doit penser avec M. Kennel que, dans les oviductes transformés en utérus, l'œuf des Onychophores primitifs se développa d'abord de la même manière que dans l'eau, c'est-à-dire par *nutrition directe*, aux dépens de la sécrétion liquide des conduits sexuels. L'évolution continuant, le développement intra-utérin se produisit de toutes les manières possibles : 1° par *nutrition directe* comme dans les formes tout à fait primitives ; 2° par le moyen d'une *vésicule trophique* insérée sur la nuque de l'embryon ; 3° par l'intermédiaire d'un *placenta* fixé au même point et d'ailleurs étroitement rattaché aux parois utérines. Dans ce dernier cas, le liquide nutritif est puisé à même dans la paroi sécrétrice ; dans les deux autres, il se répand dans la cavité utérine pour y être absorbé soit par l'œuf, soit par toute la surface de l'embryon.

Dans son état primitif, le mode de *nutrition par voie directe* est le plus imparfait, parce que l'œuf très petit donne naissance à un embryon minuscule où les surfaces absorbantes sont, au début, extrêmement réduites. Aussi, ce mode de développement s'est-il modifié par accumulation de jaune ovulaire et il ne persiste plus, sous sa forme primordiale, que chez les *Opisthopatus*. Encore les deux espèces réunies dans ce genre présentent-elles des modifications ovulaires qui, pour être peu marquées, indiquent néanmoins un processus vers la formation du jaune : l'œuf de l'*O. Blainvillei*, en effet, atteint déjà $\frac{70\ \mu}{50\ \mu}$, mais reste néanmoins endogène, tandis que l'œuf de l'*O. cinctipes* devient exogène et mesure environ 110 μ. Il existe de telles ressemblances entre les *Peripatoides*, les *Ooperipatus* et les *Opisthopatus* qu'on doit considérer ces trois genres comme issus d'une souche commune [M. Evans (*1901*[c], 480) a même établi pour eux une sous-famille spéciale], mais les *Peripatoides* se sont rapidement séparés de cette souche et, accumulant du jaune ovulaire, ont finalement donné naissance aux *Ooperipatus*. Nous verrons plus loin que certains représentants de la

famille des Péripatidés (1), les *Eoperipatus*, ont subi la même évolution que les *Peripatoides*, mais sans arriver encore à l'oviparité.

Le mode de *nutrition par vésicule trophique* est supérieur au précédent, parce qu'il développe une surface absorbante plus grande, mais il a comme lui le désavantage de ne pas rattacher étroitement l'embryon à l'organe qui le nourrit. S'il a persisté dans des formes assez différentes, telles que les *Paraperipatus* et une espèce au moins du genre *Peripatopsis* (*P. Sedgwicki*), on le voit se modifier de nos jours dans le dernier de ces genres, où il évolue nettement vers l'oviparité. Cette évolution se manifeste par la disparition de la vésicule (encore indiquée dans le *P. Moseleyi*), par la transformation de l'œuf qui devient plus gros (500 à 600 μ dans le *P. capensis*) et par l'accumulation de quelques réserves ovulaires. Grâce à ces réserves et à la plus grande surface absorbante, la nutrition embryonnaire se trouve dès le début assurée.

Le mode de *nutrition par l'intermédiaire d'un placenta* a l'avantage de puiser aux sources mêmes les matériaux nutritifs ; aussi paraît-il être fixé dans les nombreuses espèces où il se présente c'est-à-dire dans le grand genre *Peripatus*. Chez aucun de ces animaux, en effet (sauf peut-être dans le *P. Dominicæ* var. *juanensis*), on n'observe le moindre signe d'une évolution de l'œuf, qui reste toujours petit (40 μ environ) et probablement identique à ce qu'il était chez les Onychophores primitifs. Cette fixité remarquable dans le mode de nutrition placentaire me porte à croire que le placenta n'a jamais dû exister dans les *Eoperipatus*, Onychophores munis de gros œufs et qui évoluent manifestement vers l'oviparité ; et dès lors ces animaux auraient divergé de la souche des *Peripatus* à une période très primitive où le placenta n'existait pas encore. Je reconnais d'ailleurs que la suppression du placenta pourrait se produire, comme celle de la vésicule trophique, par croissance de l'œuf et accumulation de jaune ovulaire, mais aucune observation ne vient à l'appui de cette hypothèse qui m'avait séduit tout d'abord (*1902*, 723) et que seules pourraient justifier de nouvelles découvertes.

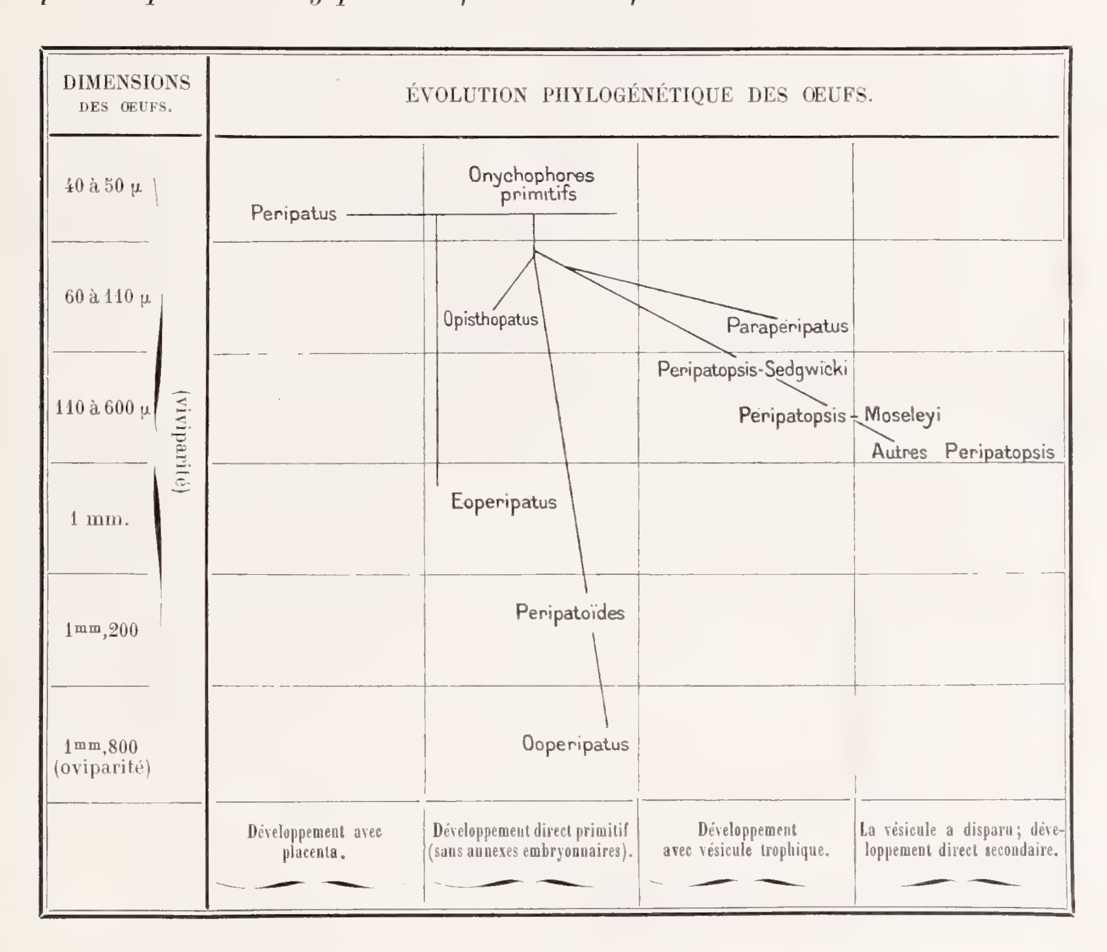
(1) Il convient de diviser la classe des Onychophores en deux sous-familles : les *Péripatidés* (*Peripatus, Eoperipatus*) et les *Péripatopsidés* (tous les autres genres). Cette classification est nettement indiquée dans le tableau de la page 47.

Il est donc sage, dans l'état actuel de nos connaissances, de regarder comme légitime la première de ces hypothèses et dès lors, il faut considérer comme également très probable : 1° que le type de la famille des Péripatidés s'est fixé de très bonne heure ; 2° que l'évolution directe a d'abord été la règle primitive chez tous les Onychophores de cette famille et qu'elle ne s'est maintenue que dans le groupe indo-malais (*Eoperipatus*) ; 3° que le placenta des formes américaines et africaines (*Peripatus*) ne s'est produit qu'après coup et qu'il ne représente pas un organe larvaire modifié. Cette dernière conclusion doit s'étendre aussi, fort vraisemblablement, à l'organe trophique, dont les analogies avec le placenta sont évidentes ; elle est en désaccord avec certaines vues que j'avais émises (*1902*) et justifie, dans une certaine mesure, le nom d'*Eoperipatus* que M. Evans a donné aux Péripatidés indo-malais. Je dis « dans une certaine mesure, » car ces Onychophores, au point de vue du volume des œufs, ne sont guère plus primitifs que les *Peripatoides* et ils le sont beaucoup moins que les *Opisthopatus*, beaucoup moins surtout que les *Peripatus* où se trouvent conservés, à peu près intacts, les traits primitifs du groupe.

J'ai schématisé dans le tableau ci-contre les caractères essentiels de l'évolution des œufs et du développement dans les divers genres de la classe.

Ce tableau montre que l'évolution phylogénétique des Onychophores est beaucoup plus complexe qu'on ne l'avait jamais cru jusqu'ici ; nous sommes loin des deux branches évolutives divergentes admises par M. Kennel (*1885,* 108), très loin également des conceptions que j'ai antérieurement exposées à plusieurs reprises et notamment dans mon travail sur l'*Opisthopatus Blainvillei* (*1902*, 723). C'est par la comparaison minutieuse de tous les faits qu'on arrive à jeter la lumière sur des questions aussi complexes ; mieux éclairé par la synthèse que j'ai entreprise, je reconnais bien volontiers que certaines de mes conclusions furent trop générales. Il est peu probable que tous les Onychophores aient eu dès l'origine un placenta, il est peu probable également qu'ils évoluent tous vers l'oviparité. *Issus de formes caractérisées, comme l'ancêtre aquatique, par des œufs très petits, ils se sont développés par toutes les méthodes possibles, les uns directement, les autres au moyen d'une vésicule trophique*

ou d'un organe placentaire, et cela quel que soit le type morphologique auquel ils appartiennent; indépendants de l'utérus maternel durant leur vie embryonnaire, les Onychophores à développement direct et ceux munis d'une vésicule ont accumulé du jaune ovulaire et évoluent vers l'oviparité, les autres (Peripatus) *ont acquis des attaches maternelles, et le développement placentaire y paraît définitivement fixé.*



L'évolution ovulaire des Onychophores, telle que je viens de la décrire, n'est pas sans analogie dans le règne animal ; la plupart des groupes zoologiques importants pourrait nous en fournir quelques preuves. Qu'il me suffise de rappeler ici le curieux parallélisme qui semble exister, à ce point de vue, entre les Vertébrés amniotes et les animaux très primitifs qui nous occupent. Dans son très suggestif travail sur *la Phylogénie de l'amnios et la signification du trophoblaste*, M. Hubrecht a montré

comment les Amphibiens, pour donner naissance aux Vertébrés amniotes, se sont essayés et s'essayent encore aujourd'hui à la viviparité (Salamandre noire citée aussi par M. Kennel, certaines Cécilies, etc.), et comment cette tentative a conduit, par quatre voies indépendantes, aux quatre groupes des Vertébrés supérieurs : les Sauropsidés et les Mammifères ornithodelphes qui pondent des œufs bien protégés et riches en réserve nutritive jaune, les Mammifères didelphes où la nutrition embryonnaire s'effectue aux dépens d'un œuf réduit et d'une grande vésicule trophique, enfin les Mammifères supérieurs ou monodelphes, chez lesquels l'œuf conserve les faibles dimensions ancestrales, en même temps que le trophoblaste devient un placenta persistant. Les Amniotes comme les Onychophores, en d'autres termes, ont une origine polyphylétique, à partir de types ancestraux qui s'adaptaient à la vie terrestre et dont les œufs de petite taille subissaient une segmentation méroblastique ; au point de vue de l'évolution de l'œuf et de l'embryon, les *Sauropsidés* ne sont pas sans ressembler beaucoup aux *Ooperipatus*, les *Didelphes* aux *Paraperipatus* (mais avec un trophoblaste adhérent) et les *Monodelphes* aux *Peripatus*. Je n'insiste pas sur cette comparaison, encore qu'elle soit très curieuse ; les mêmes causes biologiques ont produit les mêmes effets dans des groupes aussi éloignés que possible, mais il va de soi qu'on ne saurait invoquer une proposition d'un ordre aussi général en faveur des vues qui sont émises dans ce chapitre, au sujet des Onychophores.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1902. E.-L. Bouvier. — Sur l'organisation, le développement et les affinités du *Peripatopsis Blainvillei* Gay-Gervais (*Zool. Jahrb.*, *Anat.*, Suppl. V : *Fauna chilensis* de L. Plate, Bd II, p. 675-730, pl. XX-XXII et 2 figures dans le texte, 1902).

1891[a]. A. Dendy. — On the Oviparity of Peripatus Leuckartii (*Proc. Roy. Soc. Victoria*, p. 31-34, 1891).

1891[b]. *Ibid.* — An oviparous species of Peripatus (*Nature*, vol. 44, p. 468 ; 1891).

1891[c]. *Ibid.* — The Reproduction of Peripatus Leuckartii Sänger (*Zool. Anz.*, Bd XIV, p. 461-463 ; 1891).

1891[d]. *Ibid.* — Mode of Reproduction of *Peripatus Leuckartii* (*Victorian Naturalist*, p. 67 ; 1891).

1892[a]. *Ibid.* — Further Notes on the Oviparity of the larger Victorian *Peripatus*, generally known as Peripatus Leuckartii (*Proc. linn. Soc. N. S. Wales* (2), vol. 7, p. 267-276. Également dans *Proc. Roy. Soc. Victoria*, p. 27-35, 1892, et *Ann. Nat. Hist.* (6), vol. 10, p. 136-144 ; 1892).

1892[b]. *Ibid.* — Further Observations on the eggs of Peripatus (*Austral. Assoc. Adv. of Science*, p. 9-14 ; 1892).

1893. *Ibid.* — The Hatching of a Peripatus Egg (*Proc. Roy. Soc. Victoria*, p. 118-119 ; 1893. Également dans *Nature*, vol. 47, p. 508 ; 1893).

1895[a]. *Ibid.* — The Cryptozoic Fauna of Australasia [*Austral. Assoc. Adv. of Science*, Brisbane (President Address, section D) ; 1895].

1895[b]. *Ibid.* — Preliminary Notes on the Reproductive Organs of Peripatus oviparus (*Zool. Anz.*, Bd XVIII, p. 264-266 ; 1895).

1895[c]. *Ibid.* — Description of *Peripatus oviparus* (*Proc. linn. Soc. N. S. Wales* (2), vol. 10, p. 195-200 ; 1895).

1900. *Ibid.* — Preliminary Note on a proposed new genus of Onychophora (*Zool. Anz.*, Bd XXIII, p. 509-511 ; 1900).

1902. *Ibid.* — On the Oviparous Species of Onychophora (*Quat. J. Mic. Sc.*, vol. 45, p. 363-415, pl. XIX-XXII ; 1902).

1901[a]. R. Evans. — On two New Species of Onychophora from the Siamese Malay States (*Ibid.*, vol. 44, p. 473-538, pl. XXXII-XXXVII ; 1901).

1901[b]. *Ibid.* — On the Malayan species of Onychophora. Part. II : The Development of *Eoperipatus Weldoni* (*Ibid.*, vol. 45, p. 41-88, pl. V-IX ; 1901).

1890. J. J. Fletcher. — Additional Notes on *Peripatus Leuckarti* (*Proc. linn. Soc. N. S. Wales* (2), vol. 5, p. 469-486 ; 1890).

1892. *Ibid.* — A viviparous australian Peripatus (P. Leuckartin, Säng.). [*Ibid.* (2), vol. 7, p. 179-196 ; 1892].

1885. E. GAFFRON. — Beiträge zur Anatomie und Histologie von Peripatus (*Zool. Beitr.*, Bd. I, p. 33-60, Taf. VII-XII, et p. 145-163, Taf. XXI-XXIII ; 1885).
1876. F. W. HUTTON. — On Peripatus Novæ-Zealandiæ (*Ann. nat. Hist.* (4), vol. 18, p. 360-369, pl. XVII ; 1876).
1885. J. VON KENNEL. — Entwicklungsgeschichte von *Peripatus Edwardsii* Blanch. und *Peripatus torquatus* n. sp. (*Arb. zool. Inst. Würzburg*, Bd VII, p. 95-229, Taf. V-XI ; 1885)
1888. *Ibid.* — Suite et fin du même travail (*Ibid.*, Bd VIII, p. 4-93, Taf. I-VI ; 1888).
1892. E. KORSCHELT UND K. HEIDER. — Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der virbellosen Thiere (Specieller Theil, 2[tes] Heft ; 1892).
1902-1903. *Ibid.* — Même ouvrage (Allgemeiner Theil, 1[tes] Lief. 1902, 2[te] Lief. 1903).
1874. H. N. MOSELEY. — On the Structure and Development of *Peripatus capensis* (*Phil. Trans.*, vol. 164, p. 757-782, pl. LXXII-LXXVI ; 1874).
1877. *Ibid.* — Remarks on Observation made by Captain Hutton, Director of the Otago Museum, on *Peripatus Novæ-Zealandiæ*, with Notes on the Structure of the Species (*Ann. Nat. Hist.* (4), vol. 19, p. 85-91 ; 1877).
1899. W. F. PURCELL. — On the South African Species of Peripatidæ in the Collection of the South African Museum (*Ann. South Afric. Mus.*, vol. I, p. 331-351 ; 1899).
1901. *Ibid.* — On the Anatomy of *Opisthopatus cinctipes*, Purc. with Notes on other, principally South African, Onychophora (*Ibid.*, vol. II, p. 67-116, pl. X-XII; 1900).
1888. W. L. SCLATER. — On the Early Stages of the Development of a South American Species of Peripatus (*Quat. J. Mic. Sc.* (3), vol. 28, p. 343-363, pl. XXIV ; 1888).
1885. A. SEDGWICK. — The Development of the Cape Species of Peripatus. Part. I (*Quat. J. Mic. Sc.*, vol. 25, p. 449-468, pl. XXXI-XXXII ; 1885).
1886[a]. *Ibid.* — *Ibid.*, Part. II. (*Ibid.*, vol. 26, p. 175-242, pl. XII-XIV; 1886).
1887. *Ibid.* — *Ibid.*, Part. III. (*Ibid.*, vol. 27, p. 467-550, pl. XXXIV-XXVVII ; 1887).
1888[a]. *Ibid.* — *Ibid.*, Part. IV. (*Ibid.*, vol. 28, p. 373-396, pl. XXVI-XXIX ; 1888).
1886[b]. *Ibid.* — On the Fertilised Ovum and Formation of the Layers of the South African Peripatus (*Proc. Roy. Soc.* London, vol. 39, p. 239-244 ; 1885).
1888[b]. *Ibid.* — A Monograph on the Species and Distribution of the genus Peripatus (Guilding) (*Quat. J. Mic. Sc.*, vol. 28, p. 431-494, pl. XXIV-XL ; 1888).
1891. *Ibid.* — An Oviparous Species of Peripatus (*Nature*, vol. 44, p. 494 ; 1891).
1888. L. SHELDON. — On the Development of *Peripatus Novæ-Zealandiæ* (*Quat. J. Mic. Sc.*, vol. 28, p. 205-237, pl. XII-XVI ; 1888).
1889. *Ibid.* — On the Development of *Peripatus Novæ-Zealandiæ* (*Ibid.*, vol. 29, p. 283-293, pl. XXV-XXVI ; 1889).
1890. *Ibid.* — The Maturation of the Ovum in the Cape and New Zealand Species of Peripatus (*Ibid.*, vol. 30, p. 1-29, pl. I-III ; 1890).
1896. T. STEEL. — Observations on Peripatus (*Proc. linn. Soc. N. S. Wales* (2), vol. II, p. 94-103 ; 1896).
1898. A. WILLEY. — The Anatomy and Development of Peripatus Novæ-Britanniæ, 52 p., 4 Pl., 1898. Cambridge.

REVISION DES CIRRHIPÈDES

APPARTENANT A LA COLLECTION DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE

PAR

A. GRUVEL,

MAITRE DE CONFÉRENCES A LA FACULTÉ DES SCIENCES (UNIVERSITÉ DE BORDEAUX) (1).

CIRRHIPÈDES THORACIQUES

II. — PARTIE ANATOMIQUE

Introduction.

Dans les trois mémoires qui ont précédé celui-ci, j'ai passé en revue toutes les espèces contenues, non seulement dans la Collection proprement dite du Muséum d'histoire naturelle de Paris, mais encore celles rapportées par les expéditions du « Travailleur » et du « Talisman ».

Plus récemment, j'ai étudié, dans un travail spécial, publié dans la *Fauna Chilensis* du professeur Plate, une étude anatomique restreinte de quelques espèces d'*Operculés* que ce savant avait bien voulu me confier (2).

Je voudrais essayer, dans le présent mémoire, grâce au matériel assez considérable que j'ai pu rassembler par les différents envois qui m'ont été faits des grands Musées d'Europe, par mes propres récoltes et par mes

(1) Voy. t. IV, p. 215, et t. V, p. 95 de cette même série.

(2) Voy. : A. Gruvel, Expéditions scientifiques du « Travailleur » et du « Talisman ». Paris, 1902 (Masson, éditeur). — Revision des Cirrhipèdes du Muséum, partie systématique (Pédonculés) (*Nouvelles Archives du Muséum*, 1902, Paris). — Revision des Cirrhipèdes du Muséum, partie systématique (Operculés) (*Nouvelles Archives du Muséum*, 1903, Paris). — Étude anatomique de quelques Operculés du Chili, Fauna Chilensis (*Zoologischen Jarbüchern*, 1903. Iéna).

séjours nombreux dans les différentes stations zoologiques françaises, je voudrais, dis-je, essayer de montrer les modifications anatomiques successives qui se sont produites dans l'organisation des *Cirrhipèdes thoraciques* en partant des formes les plus primitives pour remonter, progressivement, aux plus récentes. Ces modifications, ainsi présentées dans leur ensemble, me permettront, je l'espère, d'apporter un appoint de plus, en faveur de la théorie que j'ai émise, dans mon étude des Cirrhipèdes du « Talisman », au sujet de l'évolution générale de ce groupe intéressant.

Les formations cuticulaires sont si différentes entre les Pédonculés et les Operculés, aussi bien par leur forme que par leur constitution, que pour elles seules, je serai obligé d'établir deux chapitres séparés. Mais, pour tout ce qui a trait à l'organisation des Cirrhipèdes proprement dits, je me propose de faire l'étude par systèmes d'organes, ceux-ci ne présentant que des variations très peu considérables de l'un à l'autre de ces deux sous-ordres.

Il existe même entre les deux groupes des formes de transition qui nous permettront de comprendre, avec plus de facilité, toute l'évolution morphologique du groupe entier des Thoraciques.

La seconde partie de ce travail sera consacrée à l'étude de la spermatogénèse et de l'ovogénèse, encore à peine effleurées.

De cette façon nous aurons passé en revue tout ce groupe, tant au point de vue purement systématique qu'au point de vue anatomique et embryogénique, et nous considérerons alors notre tâche comme terminée, provisoirement, tout au moins.

A côté des Cirrhipèdes thoraciques se placent, en effet, trois ordres, au moins aussi intéressants, sinon davantage, par l'évolution régressive manifeste qu'ils présentent, ce sont les *Acrothoraciques* (1), les *Ascothoraciques* (2) et les *Apodes*. Mais ces formes sont relativement rares, échappent, le plus souvent aux naturalistes qui ne les recherchent pas tout spécialement et ne se trouvent représentées dans les Musées que très peu ou même point du tout. Je ne possède qu'un très petit nombre de représentants de

(1) Je désigne sous le nom d'*Acrothoraciques* (de ἄκρος, extrémité, bout), l'ancien groupe des *Abdominaux*, plus le genre *Alcippe*, qui, étant données nos connaissances actuelles, doit se placer à côté du genre *Lithoglyptes* et non pas rester parmi les *Thoraciques*.

(2) *Ascothoracides* de de Lacaze-Duthiers.

ces groupes pour le moment. Ce n'est donc qu'au fur et à mesure que je pourrai les recevoir ou les récolter, qu'il me sera possible de les étudier, ce qui repousse, naturellement, cette étude à une date indéterminée.

Si je ne parle pas des *Rhizocéphales*, c'est que ces êtres sont de véritables parasites et s'éloignent, par trop de caractères, des autres Cirrhipèdes, tout en présentant, du reste, une affinité indiscutable avec ces derniers, qui fait que je crois devoir les maintenir dans la même sous-classe.

Du reste, à part quelques Sacculines et quelques Peltogasters, ma collection personnelle, comme celle du Muséum, sont extrêmement pauvres en représentants de ce groupe.

Si le nombre des auteurs qui se sont occupés de l'étude purement systématique des *Cirrhipèdes thoraciques* est relativement peu élevé, celui de ceux qui se sont livrés à des recherches anatomiques sur ce groupe l'est encore moins et la liste des noms de ces savants, surtout si l'on se borne à ceux qui ont publié des recherches après les remarquables travaux de Darwin, est relativement courte.

C'est tout d'abord Krohn qui, en 1859, complète nos connaissances sur les organes génitaux et cémentaires des Lépadides, en précisant la véritable nature de certaines parties de ces organes, méconnue par Darwin.

Puis Garner, en 1860, qui décrit un cœur dorsal, faussement, du reste, comme nous le verrons plus loin.

Pagenstecher, en 1863, qui ne nous apprend pas grand'chose de nouveau, son travail étant, évidemment, inférieur à celui de l'auteur précédent.

Philippi (1863), sur le développement du *Dichelaspis Darwini*.

Darwin (1865) discute dans une note la signification donnée par Krohn à son « sac acoustique ».

Puis vient une série de courts travaux de : Metschnikoff (1865), Munter et Buchholz (1869), Claus (1869), Dohrn (1870), sur le développement de certaines espèces ou leurs formes larvaires.

Brandt, en 1871, donne une bonne description du système nerveux de *Lepas anatifera*.

Hartmann (1873) signale la présence de fibres musculaires striées dans le pédoncule de l'*Anatifa lœvis* (*Lepas anatifera* ou *L. Hilli*).

Kossmann (1874) donne quelques détails sur l'organisation du pédoncule.

E. Hesse (1875) étudie les métamorphoses du *Scalpellum vulgare*.

Hœk (1876), Willemœs-Suhm (1876) étudient l'embryogénie et le développement de certaines Balanes et des Lepas.

Pouchet et Jobert, en 1876, montrent la sensibilité des Cirrhipèdes à la lumière et, en étudiant l'organe visuel, sont amenés à faire la description du système nerveux.

Lang (1877) s'occupe de l'étude de la constitution du pédoncule chez *Lepas anatifera*.

Il faut maintenant arriver à l'excellent travail de Hœk sur les Cirrhipèdes du « Challenger », en 1883, travail dont j'ai déjà longuement parlé dans les précédents mémoires et qui contient, outre les descriptions d'espèces, de très intéressantes recherches sur plusieurs points d'anatomie (système nerveux, système génital, etc.).

Vient ensuite, en 1889, un important mémoire de R. Kœhler sur la structure du pédoncule des Cirrhipèdes, où cet auteur décrit les différents tissus ainsi que les formations cuticulaires. Il fait connaître un organite curieux des plaques des *Pollicipes*, auquel j'ai donné plus tard le nom d'*organe de Kœhler*, en indiquant sa véritable signification.

Le même savant décrit, en 1889, la structure histologique du système nerveux; en 1892, il indique, dans une courte note, les relations qui existent entre le rein et la cavité générale.

En 1890, avait paru un long travail de Nussbaum sur les Cirrhipèdes de Californie où cet auteur étudie, avec le plus grand soin, le système musculaire et certaines autres parties de l'anatomie de ces animaux qu'il complète par des recherches sur la spermatogénèse, l'ovogénèse et le développement de l'œuf et des larves. On voit qu'il ignore totalement les travaux de quelques-uns de ses devanciers et en particulier ceux de Kœhler, ce qui s'explique un peu étant donnée la date de publication très rapprochée de ces mémoires.

En 1894, j'ai moi-même repris l'ensemble de l'organisation générale

des Cirrhipèdes thoraciques en essayant de mettre en relief quelques points restés obscurs sur l'anatomie et l'histologie de ces animaux.

Depuis cette époque, j'ai publié une série de recherches sur quelques-unes desquelles j'aurai l'occasion de revenir dans le cours de ce travail.

La même année (1894) paraissait également un important mémoire de Th. Groom, sur le développement des Cirrhipèdes.

Encore la même année, C. W. Aurivillius, mort depuis, publiait un gros volume sur les Cirrhipèdes recueillis dans diverses expéditions. C'est un travail à peu près purement de systématique, mais où l'on trouve cependant, par-ci, par-là, quelques données anatomiques importantes.

Enfin, tout récemment, dans un très intéressant mémoire (*Zeitschrift für Wissens. Zool.*, Bd LXXIV, Heft III, 1903, p. 396 à 457) sur l'anatomie et la biologie d'*Alcippe lampas*, Wilhelm Berndt a repris, en les comparant à cette espèce particulière, les résultats auxquels j'étais arrivé sur l'anatomie des Cirrhipèdes normaux. Je suis heureux de constater que ses recherches ont pleinement confirmé mes propres observations. J'aurai, plusieurs fois, l'occasion d'en parler dans le courant de ce travail.

Cette étude de Berndt est particulièrement instructive, car elle montre que chez des formes, même considérablement dégradées, comme *Alcippe*, la plupart des organes décrits chez les Cirrhipèdes les plus élevés, se retrouvent, avec leurs caractères histologiques à peine modifiés, parfois même identiques.

A l'heure actuelle, bien des points de l'anatomie générale des Cirrhipèdes sont parfaitement connus, mais il en reste cependant encore quelques-uns en discussion. Comme la plupart des auteurs n'ont eu entre les mains que des formes indigènes, il m'a paru cependant intéressant de reprendre d'une façon complète l'ensemble des études de mes devanciers ou des miennes propres, en utilisant les nombreuses espèces exotiques que j'ai pu réunir grâce aux bienveillants concours que j'ai rencontrés, non seulement au Muséum de Paris, mais encore à Londres et à Berlin.

Malheureusement, la plupart de ces matériaux, étant dans un assez mauvais état de conservation, je n'ai pas pu en tirer, au point de vue histologique, tous les résultats que j'aurais pu souhaiter.

1. — Formations cuticulaires.

a. — *Pédonculés.*

Les formations cuticulaires se divisent nettement, chez les Pédonculés, en deux groupes : les unes, localisées sur le pédoncule et que nous avons désignées sous le nom d'*écailles pédonculaires*, les autres, qui se rencontrent seulement sur le capitulum, et qui portent le nom de *plaques capitulaires*.

Nous avons montré dans la partie systématique de cette étude, que chez les Cirrhipèdes ancestraux, comme le *Turrilepas* (1), Woodw, il n'y avait aucune différenciation entre les unes et les autres, c'est-à-dire que les téguments mous de l'animal étaient recouverts par de larges écailles, toutes semblables et imbriquées d'une façon spéciale sur laquelle nous n'insisterons pas de nouveau ici ; puis, les écailles de la rangée supérieure se sont développées de plus en plus pour donner un abri plus efficace à l'animal qu'elles renfermaient, tandis que, au contraire, les écailles diminuaient de plus en plus d'importance et il se constituait alors un type, très nettement représenté par le genre *Loricula*. Déjà dans cette forme il existe une distinction nette entre ces deux sortes de formations, délimitant ainsi deux régions dans les téguments externes du Cirrhipède, une supérieure ou *capitulum* formée d'écailles de plus en plus développées prenant le nom de *plaques* et une inférieure, servant de support à l'ensemble, le *pédoncule*, recouvert de formations, au contraire de plus en plus réduites en dimensions et auxquelles on conserve le nom primitif d'*écailles*. Ces écailles finissent par se réduire à des épines calcaires, puis à de simples nodules chitineux et enfin par disparaître même complètement. En ce qui concerne les plaques, leur nombre passe par un maximum chez les *Pollicipes*, puis diminue de plus en plus chez les *Scalpellum, Lepas*, etc., tout en présentant à peu près la même surface dans leur ensemble et enfin, par une

(1) Faisons remarquer ici, en passant, que le genre *Turrilepas* représente, certainement, une forme déjà très évoluée de Cirrhipède ; si nous le plaçons en tête, parmi les types ancestraux, c'est parce qu'il est le premier de ce groupe dont on ait pu, actuellement, retrouver des traces nettes, dans les terrains géologiques. — A. G.

évolution régressive fréquente, leur surface diminue, en même temps que leur nombre, pour passer par un minimum égal à zéro chez les formes les plus récentes, comme les *Alepas*, les *Anelasma*, etc.

Si les *plaques capitulaires* ne sont autre chose que des *écailles pédonculaires* modifiées et adaptées à des fonctions spéciales de protection, nous devons trouver chez les formes les plus ancestrales, comme les *Pollicipes* par exemple, toutes les transitions entre les écailles vraies et les plaques les plus développées.

Nous allons donc, contrairement à ce que l'on fait d'habitude, étudier d'abord les écailles des *Pollicipes*, puis les plaques de la rangée inférieure, et enfin, les plaques les plus développées comme, par exemple, les *terga*.

Nous verrons ainsi, nettement, et nous pourrons, alors, comprendre les modifications successives présentées par ces différentes formations.

Les écailles du pédoncule, chez *Pollicipes cornucopia* Leach, sont de petites formations d'aspect losangique, avec une partie basilaire enfoncée dans la cuticule générale du pédoncule et une autre, libre, tournée vers le capitulum. Elles sont constituées par une masse chitineuse qui s'incruste de calcaire et présentent, à leur centre et dans la région basilaire, une cavité pyriforme contenant un organe nerveux, aperçu pour la première fois par Kœhler et auquel j'ai donné, depuis, le nom d'*organe de Kœhler*. Cet auteur avait décrit, en effet, au centre de ces formations, une masse concrétionnée, à laquelle il ne donnait aucune signification précise. Il indiquait aussi une sorte de cupule dans ces écailles. Cet aspect de cupule n'est qu'une illusion due à ce que, après décalcification, la partie basilaire étant beaucoup plus transparente semble, en effet, vue au microscope, former une véritable cupule.

Pour se rendre un compte exact de la structure de ces écailles, il faut pratiquer des séries de coupes dans le sens de la longueur, après décalcification bien entendu, laquelle doit être, autant que possible, précédée elle-même d'une fixation énergique des éléments. On peut obtenir une bonne décalcification en même temps que la fixation, en traitant de petites parties de la cuticule par l'acide picro-sulfurique ou picro-nitrique, en grande quantité relativement à la masse de l'objet à fixer. C'est ce que j'ai pu faire avec des *Pollicipes cornucopia* récoltés vivants ; mais on sait que le maté-

riel de collection des Musées ne se prépare pas ainsi. Les animaux sont simplement placés dans l'alcool plus ou moins fort, qu'on laisse évaporer plus ou moins longtemps, de sorte que, avec de semblables préparations, il est difficile de faire des études histologiques bien précises. Cependant, grâce aux échantillons fixés par moi, il m'a été possible de me rendre compte, par analogie, de ce que j'ai pu trouver chez les formes exotiques, comme *P. mitella, P. elegans, P. polymerus*, etc., et je dois dire, d'ores et déjà que les résultats obtenus avec ces dernières espèces, n'ont fait que confirmer mes recherches sur *P. cornucopia*. C'est donc de cette espèce que je vais tout d'abord parler.

J'ai employé plusieurs méthodes pour l'étude histologique de ces formations. Après décalcification et lavage soigné à l'eau alcoolisée, j'ai coloré par la glycérine hématoxylique ou le picro-carmin de Ranvier et j'ai contrôlé mes résultats par la méthode de Golgi. Les animaux frais traités par la méthode d'Elicki m'ont aussi donné d'excellents résultats.

Écailles pédonculaires. — La cuticule qui, d'une façon générale, recouvre le pédoncule, est épaisse (environ 365 μ). Elle semble, au premier abord, formée par une masse homogène, mais montre, en réalité, des stries parallèles qui représentent les différentes couches de chitine successivement déposées par le manteau.

La surface externe présente des sillons irréguliers, plus ou moins parallèles et profonds, qui s'avancent, parfois, jusque vers le milieu de l'épaisseur. Cette surface est extrêmement plissée et les plis peu accentués sont recouverts par une cuticule plus épaisse, jaunâtre, qui va jusqu'au bord de chacun d'eux et pénètre même parfois dans l'épaisseur de la couche sous-jacente.

C'est dans cette couche que s'enfoncent les écailles jusqu'à environ la moitié de son épaisseur. Chaque écaille est placée sur une légère éminence chitineuse, limitée, sur sa périphérie, par l'un des sillons dont je viens de parler.

Sur une coupe longitudinale, passant par son axe, chaque écaille se montre formée par une masse chitineuse d'aspect homogène, comme la cuticule dans laquelle elle s'enfonce, mais avec, également, des stries parallèles. Elle présente la forme d'un crochet recourbé en avant, c'est-à-dire vers

le capitulum et fait saillie sur la cuticule générale d'une longueur variable, mais environ double de celle de la partie enfoncée. Elle est limitée sur toute sa périphérie (excepté, parfois, sur l'extrémité libre et du côté dorsal où elle est souvent érodée), par une cuticule très jaune, qui ne se colore pas par les réactifs employés. Elle est nettement striée et porte à sa surface quelques prolongements chitineux, mêlés à des formations tout à fait étrangères à sa constitution et qui sont venues s'y déposer en plus ou moins grand nombre.

A la base de l'écaille, la cuticule jaunâtre qui l'enveloppe laisse un petit orifice ; les bords se replient en dedans, en même temps que leur paroi s'amincit beaucoup et forme une sorte de cylindre d'environ 15 μ de hauteur sur 70 μ de diamètre qui s'épanouit à son extrémité interne en une sorte de champignon creux en son milieu. Vers la moitié de la hauteur du cylindre chitineux, on voit partir une ligne courbe qui délimite, tout autour du sommet du cylindre, une cavité piriforme ou, parfois, presque sphérique, d'environ 50 μ × 40 μ (pl. I, fig. 1 et 2, *vés*).

Les parois de cette cavité ne sont pas régulières partout, mais présentent, à certains endroits, disséminés irrégulièrement, surtout sur les deux tiers externes, de petites cavités infundibuliformes qui se continuent par des canaux très fins (*can*), traversant l'écaille de part en part et venant aboutir à sa surface. Ces canaux n'ont guère que 3 μ de diamètre dans leur plus grande largeur.

Sur l'extrémité interne du cylindre chitineux se trouve placée, comme sur un piédestal, une masse granuleuse (*o.k*) qui, après décalcification, ne remplit pas complètement la petite cavité centrale et qui envoie dans chacun des canaux percés dans l'épaisseur de l'écaille (*can*), un fin prolongement occupant le centre du canal (*n'*). Cette masse nerveuse est en relation avec un cylindre, également granuleux, qui pénètre dans le tube cylindrique chitineux de la base, passe ensuite dans l'épaisseur de la cuticule qu'il traverse de part en part et va se perdre dans le manteau (*n*).

Il y a donc là un ensemble de parties en relations directes les unes avec les autres, dont nous allons maintenant étudier la constitution histologique.

Dans quelques rares préparations, on voit que le tube nerveux qui tra-

verse la cuticule se renfle légèrement au moment où il pénètre à la base du cylindre chitineux et présente un beau noyau dans cette partie renflée. C'est là évidemment un ganglion de renforcement (*g.*) dont la présence n'est pas constante. A partir de ce point, le tube nerveux se rétrécit de nouveau et devient fibrillaire. Vers le milieu de la hauteur du cylindre, il se divise en plusieurs branches, en nombre variable m'a-t-il semblé, et chacune d'elles, formée d'un assez grand nombre de fibrilles primitives parfaitement distinctes, va se terminer dans une masse granuleuse, parfois très fortement pigmentée, surtout sur sa périphérie, et qui contient, au milieu de la gangue granuleuse, un assez grand nombre de cellules bi- ou multipolaires, noyées dans le pigment, mais dont les noyaux se colorent assez nettement. Les cellules sont surtout localisées à la périphérie de ces sortes de masses ganglionnaires et, dans les points où émerge un filet nerveux se rendant dans l'épaisseur de l'écaille, on voit très nettement, sur certaines préparations, l'un des côtés d'un groupe de deux ou trois cellules bipolaires ou davantage, émettre un prolongement qui traverse la gangue superficielle en se réunissant à ses voisins pour former le filet nerveux. Celui-ci traverse l'espace libre compris entre la masse granuleuse et la paroi interne de la cavité qui la loge et s'insinue dans l'intérieur du canal (fig. 2, *n'*). Ce canal très étroit (fig. 1 et 2, *can*), comme nous l'avons vu, présente à son origine, immédiatement au fond de la petite cavité infundibuliforme qui lui sert d'amorce, une paroi épaissie, jaunâtre, mais qui s'amincit très rapidement de façon que le canal semble alors simplement creusé dans l'épaisseur de la chitine qui forme l'écaille. Le nombre de ces canalicules est très variable; j'en ai compté jusqu'à vingt, mais ce chiffre est rarement atteint, surtout dans les régions supérieure et inférieure du pédoncule. C'est dans la région moyenne qu'il semble être le plus élevé, c'est là également que la structure de l'élément nerveux est la plus nette. On peut suivre quelques-uns de ces tubes jusqu'à la périphérie de l'écaille; les uns s'y terminent simplement, d'autres viennent se placer à la base d'un petit bâtonnet chitineux.

La description de cet organe de Kœhler est, comme on le voit, un peu plus complète que celle que j'ai donnée en 1894. C'est que, à cette époque, je n'avais pas employé la technique que j'ai mise en usage cette fois

et que le plus fort objectif dont je disposais alors était un 7 de Vérick. Or, ces éléments sont si petits que l'immersion est absolument indispensable pour leur étude. Il faut, du reste, avoir une certaine patience pour faire ces préparations, très difficiles à bien réussir, car, si la pièce n'est pas parfaitement fixée, si la chitine, très épaisse relativement à la masse nerveuse, est un peu trop dure, le rasoir, dans les coupes fines qui sont indispensables, enlève tout et il est impossible de pouvoir se livrer à un examen histologique sérieux. Enfin, les colorants ne pénètrent, parfois, que difficilement.

Quelle est la signification de ces organites, évidemment sensoriels ?

Je les ai considérés comme des organes de tact ou comme analogues aux *organes vésiculeux* des *Lepas*, et alors, peut-être, destinés à renseigner l'animal sur les ébranlements produits dans le milieu ambiant.

Morphologiquement, ce sont certainement des organes en voie de régression, comme ceux que l'on trouve encore dans les plaques de certains animaux cuirassés, les Chitons par exemple.

Au moment, en effet, où le Cirrhipède se présentait sous la forme, déjà très évoluée, de *Turrilepas*, l'animal proprement dit se trouvait absolument enfermé dans une enveloppe rigide ou à peu près, très fortement calcifiée et, pour ainsi dire, sans relations directes avec le monde extérieur. C'est à ce moment-là, sans doute, que les organes que nous venons de décrire ont dû présenter leur maximum de développement. Si nous les retrouvons encore dans les écailles des *Pollicipes*, c'est parce que ce genre est le plus ancestral de tous ceux actuellement vivants. Au moment où ils étaient le plus développés, ces organes étaient vraisemblablement d'excellents appareils sensoriels, destinés sans doute à renseigner l'animal sur les modifications physiques, peut-être même chimiques, qui pouvaient se produire dans le milieu ambiant.

Actuellement, bien qu'encore d'une structure complexe, ces petits organes ne doivent pas, vu leurs dimensions extrêmement restreintes, permettre de percevoir des sensations bien nettes. C'est plutôt, comme je viens de le dire, le souvenir d'un organe, autrefois bien développé, et qui, du reste, ne tarde pas à disparaître dans la série actuelle des Cirrhipèdes.

Si l'on pratique une série de coupes longitudinales dans la partie tout à fait supérieure du pédoncule des Pollicipes, intéressant, non seulement la région pédonculaire, mais aussi la partie inférieure de la région capitulaire, on trouve des modifications intéressantes à signaler (pl. I, fig. 1).

Dans la partie la plus inférieure de la coupe, les écailles ne s'enfoncent guère dans l'épaisseur de la cuticule que de la moitié environ de son épaisseur (fig. 1, *a*, *a*, *a*). Plus haut, on trouve des écailles, quelquefois une seule, qui s'enfoncent jusque dans la partie profonde de la cuticule et viennent ainsi dans le voisinage du manteau par leur extrémité interne. Mais il n'y a pas encore véritablement contact direct avec le manteau, car l'écaille vient exactement border la partie profonde de la cuticule. Elle laisse libre seulement un étroit orifice, correspondant au passage du nerf qui se rend à l'organe interne. Celui-là présente déjà une modification nette. Il est, ainsi que la cavité qui le contient, plus étroit, plus allongé, beaucoup moins développé en un mot, et formé seulement par quelques cellules bipolaires noyées dans de nombreuses granulations pigmentaires. Il part de cet organe des filets qui s'enfoncent dans les canalicules allant jusqu'à la périphérie, tout comme pour ceux dont j'ai donné plus haut la description. Le cylindre chitineux creux, qui se trouve à la base de l'écaille et supporte la masse nerveuse interne, devient très court, presque nul.

Plus haut, encore, vers le capitulum, les écailles (*b*, *b*) prennent une forme plus différenciée encore. Leur base, réduite jusqu'ici à une simple pointe mousse, très étroite, par conséquent, devient, chez elles, aussi large que l'écaille elle-même et se trouve alors en contact direct avec le manteau sur toute sa largeur. Dans ces conditions, les points de pénétration du manteau dans l'épaisseur de l'écaille ne sont plus, en quelque sorte, limités, il peut y en avoir beaucoup. Quand l'écaille vraie n'était pas du tout, ou seulement par son extrémité en pointe, en rapport avec le manteau, il ne pouvait y avoir qu'un seul point de pénétration, aussi trouvions-nous un organe nerveux condensé.

Ici, au contraire ; il existe de nombreux points de pénétration des nerfs du manteau dans la plaque, aussi voit-on se former au point où pénétrera l'un d'eux, une sorte de petit infundibulum qui se continue par un tube

creusé dans l'écaille, exactement comme je l'ai déjà décrit. Dans un certain nombre de préparations (car il faut tomber dessus), on trouve, à la base de l'infundibulum, mais dans l'épaisseur du manteau sous-jacent, une cellule bipolaire, petite, qui, d'un côté, reçoit un nerf assez gros, venant du manteau et qu'il est difficile de suivre bien loin, tandis que de l'autre pôle se détache un filet grêle qui s'enfonce dans le canalicule de l'écaille (pl. I, fig. 4).

Nous trouvons, par conséquent, dans ces formes d'écailles un organe nerveux, homologue à celui décrit plus haut, mais beaucoup plus dissocié. Dissociation due, simplement, à l'augmentation de la surface de l'écaille en contact direct avec le manteau, d'où proviennent les nerfs d'origine.

Entre ces écailles et les plaques capitulaires ou du moins la première de ces plaques, on remarque une série de quatre ou cinq écailles atrophiées, très probablement, par le développement des plaques, dans lesquelles on rencontre les mêmes organes signalés dans l'écaille précédente, mais avec beaucoup moins de netteté.

Plaques capitulaires. — La plaque véritable, mais de la rangée tout à fait inférieure, que l'on aperçoit au sommet de la coupe (pl. I, fig. 1 *c*), présente des caractères identiques à ceux des écailles vraies, à base élargie, que nous avons décrites plus haut.

Elle en diffère seulement par ce fait qu'on ne trouve plus (du moins je n'en ai jamais rencontré) de cellule nerveuse à la base de la plaque, dans l'épaisseur du manteau. Il est possible, probable même, que ces cellules existent à une plus ou moins grande distance, mais la pigmentation palléale doit empêcher de les voir; les fibrilles nerveuses pénètrent dans les canaux de la plaque, exactement comme dans ceux des écailles et vont, quelques-uns du moins, jusqu'à la périphérie, où je n'ai plus rencontré à la surface de bâtonnets chitineux. Nous trouvons donc, encore, dans cette plaque vraie, mais très petite, le même organe, de plus en plus dissocié.

Mais un nouveau fait nous frappe. C'est que, tandis que dans les écailles vraies, on ne trouve que de très légères stries d'accroissement de la chitine, stries à peu près parallèles entre elles et au bord basal de l'écaille, dans les plaques vraies inférieures, on retrouve, vers le sommet,

ces mêmes stries d'accroissement à convexité inférieure. Mais, peu à peu elles se redressent et, finalement, deviennent, vers la base, parallèles ou à peu près, au bord libre du manteau. Cela veut dire que les écailles vraies, d'origine palléale, bien entendu, ont cessé de s'accroître au moment où elles ont perdu tout contact avec le manteau, tandis que les plaques vraies, ayant toujours continué d'être en relation avec lui, n'ont pas cessé de s'accroître et que la disposition des différentes stries d'accroissement marque la forme qu'avait le manteau au moment où elles ont été sécrétées. Mais on remarque de plus, dans les plaques vraies, des zones godronnées, au nombre de deux ou trois, localisées surtout dans la partie inférieure. Ces zones sont comme des stries d'accroissement plus épaisses, formées par une chitine jaunâtre, non colorable, comme celle qui recouvre la plaque, extérieurement. Le reste de la chitine se colore au contraire très bien par les réactifs et en particulier par la glycérine hématoxylique. On remarque quelquefois de vastes lacunes dans ces plaques et si l'on en examine les bords, il est facile de se convaincre qu'ils sont plus épais que le reste; il s'est produit là une simple déchirure, probablement sous l'influence du dégagement d'anhydride carbonique au moment de la décalcification. Ce qui prouve que ce ne sont là que de simples accidents, c'est que j'ai observé bien des fois que les canalicules qui relient l'un des côtés de la lacune à l'autre font saillie dans son intérieur, brisés à une certaine distance du bord, tandis que d'autres se continuent sans solution de continuité, d'un bord à l'autre.

Supposons, maintenant, que la base de fixation de cette plaque, en contact avec le manteau, prenne une dimension considérable; les points de pénétration des tubes nerveux palléaux dans la chitine deviendront de plus en plus nombreux et seront alors tous plus ou moins perpendiculaires à la surface de la plaque; les différentes parties dont nous venons de parler vont s'étendre beaucoup, s'étaler, en quelque sorte, mais nous devrons les retrouver toutes avec les mêmes caractères. C'est, en effet, ce qui a lieu, si l'on examine une coupe perpendiculaire à la surface de l'un des terga, par exemple, qui représentent les plaques les plus développées.

Immédiatement au-dessus du manteau se trouve une couche formée de lames chitineuses très colorées et de dispositions assez irrégulières. Cette

couche est limitée par une de ces zones chitineuses godronnées et jaunâtres; au-dessus, une nouvelle couche, d'épaisseur à peu près égale à la première, où les stries sont plus régulièrement parallèles, mais qui s'imprègne moins par les substances colorantes. Cette dernière est encore limitée vers l'extérieur par une autre zone godronnée. Puis, une nouvelle série de lames, mais dont le parallélisme est plus que douteux ; elles sont comme cassées, brisées et sans concordance nette ; du reste, bientôt, vers la périphérie, elles sont envahies par des algues calcaires de toutes sortes qui occupent presque entièrement la partie la plus superficielle de la plaque, celle en contact permanent avec le milieu ambiant. On trouve aussi dans ces plaques des lacunes plus ou moins grandes, mais elles ont toutes l'origine accidentelle indiquée plus haut.

Ces différentes couches chitineuses formant la plaque, sont traversées, elles aussi, par des canalicules qui, tantôt vont jusqu'à la périphérie, d'autres fois s'arrêtent avant de l'atteindre, tantôt partent du niveau inférieur, d'autres fois de l'une des zones godronnées intermédiaires. Les uns sont presque droits, les autres fortement contournés, mais tous présentent des parois assez épaisses, avec une lumière restreinte. Beaucoup de ces canalicules sont absolument creux, mais d'autres, au contraire, surtout les plus rapprochés du manteau, présentent encore, vers leur centre, de fines granulations qui se colorent par les réactifs. Ce sont là, évidemment, des formations analogues à celles des écailles vraies, comme des plaques de la rangée inférieure, mais qui ne jouent plus qu'un rôle très restreint, probablement nul.

Ces formations prises par Kœhler et par moi-même pour de simples canalicules et qu'il est difficile, au premier abord, de considérer autrement, s'expliquent au contraire de la façon la plus simple, lorsqu'on étudie successivement, comme je viens de le faire, les écailles vraies, les plaques de la rangée inférieure du capitulum, puis les grandes plaques de la partie supérieure.

Je crois, en même temps, avoir démontré par cette étude, ce que je n'avais fait qu'indiquer simplement jusqu'ici dans mes premiers mémoires, c'est que les *plaques capitulaires ne sont que des écailles pédonculaires modifiées et adaptées à des fonctions spéciales de protection de l'individu.*

On retrouve ces mêmes formations chez les autres formes de *Pollicipes* que j'ai pu étudier : *P. mitella* L., *P. polymerus* Sow., *P. sertus* Darw. et *P. elegans* Lesson.

Dans la première espèce, ils me paraissent identiques à ceux de *P. cornucopia*, mais l'étude histologique en a été difficile à faire, car les écailles sont, comme on le sait, très épaisses dans cette forme, et la simple fixation à l'alcool n'est pas suffisante pour conserver, bien intacts, les éléments histologiques. J'en ai vu assez cependant pour me rendre compte de la similitude, presque absolue, de ces organes avec ceux de l'espèce étudiée plus haut.

Chez *P. polymerus* et *P. sertus*, ils sont beaucoup moins développés, mais de constitution semblable.

Je dois une mention spéciale à ceux de *P. elegans*. Si la nature nerveuse et pluricellulaire ne m'avait pas été déjà nettement révélée par l'étude de *P. cornucopia*, je n'aurais plus eu aucune espèce de doute, après l'examen de mes préparations de *P. elegans*. Ici, en effet, les granulations pigmentaires faisant totalement défaut dans l'organite central des écailles, leur examen histologique peut se faire avec la plus grande netteté, quand on a la chance de tomber sur une bonne coupe, passant à peu près par le centre de l'organe.

Le cylindre creux, chitineux, qui forme le support, et qui n'est, comme on l'a vu, qu'un redressement interne de la cuticule externe de l'écaille, est beaucoup plus court, au moins de moitié, mais plus large et plus évasé. La cavité basale de l'écaille part des bords supérieurs du cylindre, et présente un aspect que l'on peut assez justement comparer, dans l'ensemble, à un œuf placé sur un coquetier. Sur les parois internes on aperçoit aussi les mêmes canalicules, allant vers la périphérie et toujours avec les mêmes caractères.

L'organite nerveux central présente des modifications très nettes et très faciles à observer (pl. I, fig. 3).

Au lieu d'être un organe massif, comme celui de *P. cornucopia*, il est au contraire dissocié, c'est-à-dire qu'il montre, à sa partie interne, des lacunes nombreuses et irrégulières, dues à ce que les cellules nerveuses qui le forment, au lieu d'être incluses dans une gangue granuleuse et

pigmentée, sont, ici, séparées les unes des autres, mais cependant rattachées entre elles par leurs prolongements. Ce sont des cellules multipolaires très nettement caractérisées, unies de façon à former, dans leur ensemble, une masse presque sphérique ou plutôt polygonale, laissant au centre les nombreuses lacunes qui ne sont comblées, en partie, que par des prolongements nerveux. A la base du ganglion, le nombre des cellules est beaucoup plus considérable et elles forment alors une partie plus compacte, en relation directe avec le gros nerf qui, venant du manteau, pénètre, par la base de l'organe, dans les cellules inférieures.

Les filets nerveux qui partent des cellules périphériques pour aller dans les canalicules de l'écaille (*n'*) sont beaucoup plus fins et d'apparence plus homogène que ceux qui réunissent les cellules ganglionnaires entre elles.

Il est intéressant de voir une modification de structure semblable dans le même organe, chez deux espèces, tellement voisines qu'elles ont été longtemps et sont, encore souvent, confondues; elle est d'autant plus importante qu'elle nous montre ici, de la façon la plus évidente, la véritable nature de cet organe, encore un peu énigmatique jusqu'à ce jour.

Les autres formes de Pédonculés sont beaucoup moins intéressantes à ces divers points de vue.

Chez les *Scalpellum*, les écailles sont d'une structure simple, formées de couches chitineuses parallèles et sans aucune trace de l'organe de Kœhler. Entre les plaques, on trouve des soies, plus ou moins longues, en général très pointues à leur extrémité libre et qui s'implantent à une très faible profondeur dans la cuticule (pl. I, fig. 7). Quelques-unes reçoivent à leur base une sorte de canalicule, semblable à celui des *Pollicipes*, généralement très droit vers la périphérie, très contourné au contraire dans sa partie profonde, par où il pénètre dans l'épaisseur du manteau. Ces canalicules sont absolument creux à leur intérieur. Mais on rencontre, par-ci par-là, des soies plus longues, à la base desquelles se trouve une masse granuleuse très colorable qui se prolonge en un filament extrêmement grêle jusqu'au sommet de la soie. D'autre part, il pénètre dans un canalicule, en tout semblable au précédent, mais où l'on peut suivre la partie granuleuse jusque dans l'intérieur du manteau (pl. I, fig. 9).

C'est là évidemment un organe nerveux, bien que je n'aie pu voir dans le trajet aucun élément cellulaire, analogue à ceux que l'on rencontre chez d'autres Arthropodes et qui ont été bien mis en évidence par Duboscq, par exemple, chez les Myriapodes. Il n'y a aucune différence morphologique entre eux, les uns sont fonctionnels, les autres ont simplement cessé de l'être. Enfin, il existe aussi à côté de ces soies sensitives, d'autres productions, en tout semblables aux premières, mais qui sont dépourvues de tout appareil nerveux.

On devrait s'attendre à trouver dans les écailles de *Lithotrya*, quelque formation analogue à ce que l'on voit chez les *Pollicipes*. Il n'en est rien. Les écailles, très petites, reçoivent bien à leur base (quelques-unes du moins) ces sortes de canalicules, mais on ne trouve aucun organite dans l'épaisseur de l'écaille elle-même. Chez les *Ibla*, les soies qui ornent le pédoncule sont pleines, sans cavité centrale ; ce sont de véritables écailles allongées, implantées très profondément dans la cuticule, puisqu'elles arrivent jusqu'au contact du manteau, mais on ne trouve dans leur structure, rien de particulièrement intéressant.

Chez les formes à pédoncule lisse, on rencontre des sortes de boutons chitineux que j'ai déjà décrits chez les *Lepas* et qui se retrouvent chez la plupart des espèces de *Dichelaspis*, *Alepas*, etc. Ces formations, homologues des écailles des autres Pédonculés, ne reçoivent rien à leur base, mais on trouve, mélangées à ces granules chitineux, des soies sensitives, en nombre peu considérable, et que j'ai fait connaître chez les *Lepas*, chez *Alepas Lankesteri*, *A. Belli* et surtout *A. indica*. Partout, la cuticule est homogène, plus ou moins mince et transparente.

Organes vésiculeux. — Je ne voudrais pas quitter les *Pédonculés* sans dire un mot de certains organites qui présentent une grande similitude de constitution avec l'organe de Kœhler et que j'ai désignés autrefois sous le nom d'*organes vésiculaires* ou mieux *vésiculeux*. Leur description serait, peut-être, plutôt à sa place lorsque j'aurai à m'occuper des organes des sens, mais ils peuvent très bien être décrits ici-même, à cause, tout d'abord de leur analogie avec les organes de Kœhler, ensuite, parce qu'ils se trouvent placés dans l'épaisseur de la cuticule capitulaire, exactement, dans la bande chitineuse, généralement étroite, parfois nulle, qui se trouve

située en avant du bord occluseur des terga et des scuta. Cette bande chitineuse, transparente, prend son maximum de développement dans le genre *Lepas*, aussi est-ce dans ce genre que j'ai signalé pour la première fois ces organites, et je ne les ai retrouvés, du reste, chez aucun autre Pédonculé.

Si l'on examine cette bordure chitineuse chez *Lepas anatifera* par exemple, on voit, à sa surface, des sortes d'ornements en relief représentant comme des sortes de cellules allongées parallèlement au bord occluseur (pl. I, fig. 5 et 6). A certains points d'intersection de ces pseudo-cellules, on aperçoit un court bâtonnet chitineux, à la base duquel se rend un filament qui s'enfonce dans la cuticule et va se perdre dans le manteau.

Si l'on fait plonger un peu l'objectif, apparaissent, dans l'épaisseur même de la cuticule, des sortes de vésicules arrondies ou ovales, avec un point brillant plus ou moins central d'où part un filament qui suit un trajet assez droit, ou à sinusoïdes très courtes, puis qui s'enfonce dans le manteau. On peut arriver à suivre ces filaments assez loin en employant les méthodes de Golgi ou d'Erlicki. Le filament nerveux, car c'en est un, se colore fortement et on peut alors le suivre dans l'épaisseur du manteau, où, le plus souvent, sans que j'aie pu, cependant, le voir chez tous, il va se jeter dans une petite cellule bipolaire et se continue ensuite dans la tunique palléale. On retrouve exactement la même disposition, que l'on ait affaire aux filaments provenant des bâtonnets ou à ceux qui se rendent aux vésicules claires.

Pour se rendre un compte exact de la structure histologique de ces *organes vésiculeux*, il est nécessaire de bien fixer des animaux frais, entiers ou mieux simplement les bordures chitineuses, soit par le sublimé acétique, soit par tout autre fixateur énergique. Après coloration, soit à l'hématoxyline glycérique vieille, soit à l'hématoxyline de Delafield ou, mieux encore, coloration sur coupes minces, on voit que les parois de la vésicule sont formées par la cuticule elle-même, exactement comme la cavité qui contient l'organe de Kœlher est creusée dans l'épaisseur de l'écaille.

Les parois sont tapissées par une substance granuleuse qui envoie vers le centre de nombreux prolongements radiaires; ceux-ci vont se réunir dans

une région généralement un peu excentrique, où la substance granuleuse est plus compacte et qui présente un noyau très net. Cette portion centrale est, elle-même, en rapport avec un filament nerveux dont elle forme pour ainsi dire l'épanouissement terminal. Ce filament gagne plus ou moins directement la périphérie de la vésicule et se continue dans l'épaisseur de la cuticule pour aller, comme nous l'avons vu plus haut, se jeter ou non dans une cellule bipolaire du manteau (pl. I, fig. 6).

La vésicule est placée très près de la surface, immédiatement au-dessous de la partie superficielle de la cuticule, qui est colorée en jaune, tandis que le reste est incolore ou de teinte beaucoup plus claire. Il part de la région de la vésicule la plus rapprochée de la surface, soit un petit bâtonnet plein, soit un petit cylindre creux mais fermé vers l'extérieur. Ni l'un ni l'autre ne font saillie, mais ils s'arrêtent plutôt au fond d'une très légère fossette.

Partout où j'ai rencontré ces organes, je leur ai trouvé une structure identique.

On peut voir, par la description que je viens d'en donner, combien ces éléments, évidemment sensoriels, se rapprochent, par leur constitution, de l'organe de Kœhler. On peut, presque, dire que ce sont les mêmes organes, mais réduits, ici, à une cellule nerveuse unique. Ayant une structure similaire, ils doivent avoir des fonctions à peu près identiques, c'est-à-dire, peut-être, servir à renseigner l'animal sur les modifications physiques du milieu ambiant.

Ces organites ne se rencontrent, comme je l'ai dit, que dans le genre *Lepas*, et encore pas dans toutes les espèces. Ils sont en très grand nombre dans les formes chez lesquelles la bande chitineuse du bord occluseur des pièces operculaires est la plus développée ; très nombreux chez *L. anatifera* et ses variétés, chez *L. australis*, *L. anserifera*, ils deviennent plus réduits chez *L. testudinata* et disparaissent complètement chez *L. fascicularis* et *L. pectinata*.

Partout où l'on rencontre les *organes vésiculeux*, on trouve aussi mélangés à eux, mais en moindre proportion, les bâtonnets dont j'ai parlé plus haut. Ceux-ci peuvent se présenter, soit sous la forme de petites baguettes chitineuses faisant une légère saillie au-dessus de la cuticule, ou sous celle

de simples boutons également chitineux, arrondis et à peine saillants, comme chez *L. pectinata*.

Chez *Lepas fascicularis* on ne trouve ni organes vésiculeux, ni bâtonnets, mais de longues soies flexibles dont quelques-unes reçoivent à leur base le même filet nerveux que précédemment.

Chez les *Pollicipes* on rencontre des organes intermédiaires, par leur longueur, entre les bâtonnets et les soies, mais en très petit nombre.

Les *Scalpellum* chez lesquels la cuticule marginale est bien développée, présentent de courtes soies ou de simples boutons chitineux recevant également à leur base un prolongement nerveux.

Les *Pœcilasma*, qui, par l'ensemble de leurs caractères, se rapprochent beaucoup des *Lepas* et possèdent une bande chitineuse marginale, non pas, en général, aussi développée que chez ces derniers, mais cependant très nette, ne présentent pas d'organes vésiculeux, mais, simplement, quelques bâtonnets sensitifs identiques à ceux des *Lepas*.

Enfin chez les *Conchoderma* et les *Alepas* de grande taille (*A. indica* A. Gruv. par exemple) on remarque : chez les premiers, quelques bâtonnets, chez les seconds, des soies tactiles, en petit nombre et placées au milieu de formations chitineuses qui, chez les *Conchoderma*, sont des saillies en arc de cercle portant, sur leur bord libre, des piquants de différentes dimensions, quoique toujours très petits ; chez les autres, ce sont des sortes de fortes pointes chitineuses dont le sommet est, le plus souvent, bi- ou trifurqué.

Ces formations cuticulaires n'ont évidemment d'autre but que d'assurer une protection plus efficace à l'animal enfermé dans une cuticule non calcifiée et qui, si son enveloppe n'était pas hérissée de pointes fortes, serait, peut-être, trop facilement, la proie de ses ennemis.

b. — *Operculés.*

α. *Operculés asymétriques.* — Nous venons de voir que, chez les Pédonculés, le revêtement externe du corps ou test, est constitué dans le pédoncule comme dans le capitulum par deux parties : une partie que l'on peut appeler *fondamentale*, formée de chitine pure, et une seconde, *accessoire*,

représentée par les écailles et les plaques et constituée par de la chitine incrustée de calcaire.

Chez les Operculés, d'une façon générale, le test est entièrement constitué de chitine calcifiée, sauf, pour certains d'entre eux, la partie qui sert à la fixation, la *base*, qui peut être exclusivement membraneuse.

Les *Operculés asymétriques* ou *Verrucidæ* sont dans ce cas. Chez eux, le test est constitué, comme on le sait, par une muraille formée du rostre, de la carène et des deux pièces operculaires fixes; les deux autres pièces operculaires, articulées et mobiles, formant le volet, sont placées tantôt à droite, tantôt à gauche, d'où le nom de *dextres* ou de *sénestres* que nous leur avons donné.

Au point de vue de la structure, il est inutile d'examiner ces pièces séparément, car elles se ressemblent toutes.

Si l'on étudie, par exemple, le tergum et le scutum fixe d'une jeune *Verruca* (*V. striata*) au moment où l'asymétrie a commencé à se manifester, et sans les avoir décalcifiés au préalable, on voit (pl. II, fig. 5 et 6) que chacune de ces pièces est formée par une partie centrale, quoique un peu excentrique, présentant de nombreuses vésicules légèrement ovales, presque sphériques. Ces vésicules contiennent une cellule vivante, avec un noyau très net, après coloration. Ces cellules, elles-mêmes, sont légèrement espacées, et, dans l'intervalle qui existe entre elles se trouvent de petites plaquettes calcaires, très irrégulières de contour, qui deviennent de plus en plus compactes (fig. 6) et finissent par envahir toute la surface, mais en laissant libres les vésicules contenant les cellules. C'est là le reste de la plaque primitive, celle qui s'est formée immédiatement après la dernière mue qui a donné à la Cypris son aspect de *Verruca* symétrique. Ces plaques, *scuta* et *terga*, sont, comme on l'a vu ailleurs, absolument symétriques, à ce moment de la vie de l'animal, et s'articulent nettement deux à deux.

Mais, à ce moment, la croissance est rapide, le manteau augmente vite de surface et, chaque fois, sécrète, sur sa partie externe, une lame chitineuse qui ne tarde pas à se calcifier, non plus sous la forme de plaquettes irrégulières, mais en lames parallèles au bord de la surface d'accroissement. Ces formations se déposent ainsi, successivement, les

unes sur les autres, rejetant, de plus en plus, vers l'extérieur, la plaque primitive que l'on retrouve toujours au point initial, même dans les échantillons adultes et de grande taille.

L'accroissement se fait surtout par la région inférieure, mais aussi, légèrement, sur les parties latérales et vers le sommet; pour les terga, le maximum d'accroissement se produit vers le bord scutal et, aussi, un peu vers le bord basal et vers le sommet. C'est ainsi que se constituent les stries d'accroissement que l'on connaît.

C'est là la constitution typique et la plus simple du test des Operculés. Les lames ne s'emboîtent pas les unes dans les autres, comme nous le verrons dans certains cas, chez les *Symétriques*; elles sont simplement superposées, la plus grande étant toujours la plus interne.

Les pièces, elles-mêmes, qui forment la muraille, sont aussi simplement juxtaposées les unes à côté des autres et leur accroissement en diamètre se fait toujours par la sécrétion du manteau. On ne trouve pas là, non plus, de formations spéciales permettant l'accroissement en diamètre par le dépôt constant de substance interstitielle, en sorte que les pièces ne sont jamais intimement soudées et qu'on peut les désarticuler avec la plus grande facilité, ce qui n'a pas lieu chez les Symétriques, en général. Cette absence de formations spéciales entre les pièces de la muraille vient probablement de ce que leur épaisseur reste toujours très faible, même chez les formes les plus grandes.

Lorsqu'on examine, à un faible grossissement, un test décalcifié, on aperçoit, dans l'épaisseur, des multitudes de filaments très contournés, les uns presque parallèles à la base, les autres à peu près perpendiculaires; ils sont de plus en plus nombreux, à mesure que l'on se dirige du sommet des pièces vers leur base.

Dans la plaque initiale dont nous avons parlé tout à l'heure, nous trouvons également, disséminées, quelques-unes de ces formations. Si on les suit, on les voit se rendre d'un côté à la base d'une soie assez longue et flexible, et de l'autre se diriger vers la partie inférieure et aller se perdre dans le manteau. Puis, à mesure que de nouvelles lames se déposent sur la première, il se forme, sur chaque ligne d'accroissement, une série de ces soies, d'abord en très petit nombre, mais, quand l'animal a

pris une certaine taille, en quantité beaucoup plus grande; de sorte que, chez l'adulte, nous trouvons des séries à peu près parallèles de ces formations, chacune avec une sorte de filament partant de sa base et allant se perdre dans le manteau. Quand le test est encore calcifié, ces filaments sont presque droits, mais, après décalcification, la chitine revient sur elle-même sous l'action de l'acide et de son élasticité propre et ils deviennent alors extrêmement contournés.

Les uns, ai-je dit, sont, dans certains cas, à peu près parallèles à la base de la pièce, les autres presque perpendiculaires; c'est là un phénomène des plus faciles à expliquer, si l'on veut bien se rappeler qu'à l'origine toutes ces pièces sont parfaitement droites, c'est-à-dire que leur sommet se trouve sur une perpendiculaire à leur base, mais que peu à peu, avec les progrès du développement, si certaines d'entre elles restent bien droites, pour d'autres, le sommet se porte parfois à 90 degrés de sa position primitive, tandis que la base ne bouge pas. Ce mouvement de rotation du sommet par rapport à la base suffit amplement à expliquer les diverses directions prises par ces filaments de la paroi.

Quelle est la valeur de ces formations? Les soies présentent, quelquefois, une très légère lumière intérieure à leur base, surtout chez les jeunes, mais le plus souvent elles n'en montrent pas. Quant aux filaments, ce sont des tubes extrêmement fins dont on aperçoit encore la très faible lumière centrale dans le test non décalcifié et préparé en coupes minces par l'usure, mais, après décalcification, la lumière disparaît complètement. Ce sont là évidemment des formations homologues à celles que nous avons décrites dans les plaques supérieures des Pédonculés mais dont le rôle doit être nul chez ces animaux. Nous verrons, en parlant des Symétriques, que, dans certains cas, on trouve des soies analogues, mais non homologues, adaptées à des fonctions très spéciales et que j'ai déjà eu l'occasion de signaler, ailleurs, sous le nom de *soies respiratoires*.

Quant à la base, elle est, également, aussi peu compliquée que possible. Elle consiste, en effet, en une simple lame chitineuse présentant des stries d'accroissement concentriques, à peu près parallèles entre elles, avec, vers le centre, deux très petites antennes larvaires, ressemblant à cell es des Pédonculés. Il en part deux très fins canaux cémentaires, que

l'on ne retrouve distinctement que dans les formes tout à fait jeunes et qui ne présentent que de légers renflements, sans former de glandes cémentaires bien nettes. Ces canaux se divisent en canalicules extrêmement fins et peu nombreux qui se répandent sur toute la surface inférieure de la base.

β. *Operculés symétriques.* — Avec les *Operculés symétriques*, nous allons atteindre le maximum de complication que puisse présenter le test des Cirrhipèdes, mais il ne faut pas croire que ce maximum a été atteint du premier coup. Ce n'est que progressivement que le test, d'abord aussi simple, ou à peu près, que celui des Asymétriques, s'est peu à peu compliqué par des formations spéciales, nécessitées par la grande taille que peuvent prendre certains échantillons et l'épaisseur considérable des parois, qui en résulte, normalement.

J'ai déjà eu l'occasion, dans mon travail de 1894, de donner une idée de la complication de structure que présente le genre *Balanus* et, plus récemment, j'ai publié dans la « Fauna Chilensis » du prof. Plate, une étude approfondie du test, plus spécialement chez *Bal. psittacus* Mol. et *Coronula diadema* L.

Je n'ai pas l'intention de reprendre ici l'étude de chaque genre en particulier, ce qui me conduirait beaucoup trop loin, mais je voudrais, en prenant quelques types bien établis, montrer la complication croissante de la structure du test des *Operculés symétriques*, en partant des formes considérées paléontologiquement comme étant les plus ancestrales, pour arriver, peu à peu, aux espèces récentes avec leur maximum de complexité.

Ici, nous devons diviser, pour l'étude, le test des Symétriques en trois parties : 1° la muraille ; 2° la base, et 3° les pièces operculaires. Des trois, c'est la muraille qui est le plus sujette aux variations ; puis vient la base et enfin les pièces operculaires qui ne changent pour ainsi dire pas de structure élémentaire d'un bout de la série à l'autre.

1° *Muraille.* — La constitution de la muraille des *Operculés symétriques*, qui, dans certains cas, paraît si complexe, est, en réalité, très facile à comprendre si l'on veut bien partir des formes où elle est la plus simple, pour s'élever peu à peu vers les types les plus compliqués.

Si cette muraille provient, comme nous l'avons montré, de la coalescence des écailles du Cirrhipède primitif, nous devons trouver dans la constitution des formes d'Operculés symétriques qui semblent être les plus ancestrales, une homologie parfaite avec les écailles et les plaques des Pédonculés, aussi bien au point de vue de leur constitution propre que de leur mode d'accroissement.

Les formes d'Operculés symétriques les plus anciennement connues appartiennent au genre *Chthamalus* et se rencontrent jusque dans le Crétacé inférieur ; elles sont contemporaines du genre *Verruca*, chez lequel nous avons trouvé une constitution du test extrêmement simple.

Le genre *Chthamalus* peut donc être considéré, au point de vue particulier où nous nous plaçons ici, comme le type le plus simple d'Operculés symétriques *vrais*, morphologiquement dérivé du type ancestral, après le genre *Catophragmus*, qui, comme nous allons le voir, constitue une forme nettement intermédiaire entre les *Pédonculés* et les *Operculés*.

Dans le genre *Chthamalus* (pl. II, fig. 12), en effet, la muraille est uniquement formée par des couches de chitine incrustées de calcaire, directement sécrétées par l'épithélium palléal externe, et seulement par lui. Chaque fois que le manteau s'accroît par sa base, il sécrète une nouvelle couche qui vient s'appliquer à la face interne de celle qui la précède immédiatement, et elle la déborde par la partie inférieure, de sorte que la paroi présente un aspect scalariforme dû aux zones d'accroissement placées les unes au-dessous des autres et allant de l'extérieur à l'intérieur. La muraille s'épaissit de la sorte d'une façon constante. Il reste toujours, entre les pièces, et suivant leurs surfaces d'articulation, une lame épithéliale vivante qui sécrète constamment sur ses deux faces, écartant peu à peu les pièces les unes des autres, au fur et à mesure que les couches chitineuses sécrétées par le manteau deviennent plus longues, par accroissement basal, et plus larges par accroissement latéral. On comprend dès lors, avec la plus grande facilité, comment la muraille peut augmenter ses dimensions en hauteur et en diamètre.

Au niveau de la gaine, on voit des stries placées les unes au-dessous des autres dues à ce que le bord supérieur du manteau se retire de plus en plus dans l'intérieur du test, s'éloigne du sommet, en un mot, mais dans

des proportions très faibles par rapport à l'accroissement basal. Nous ne trouvons pas encore là ces formations en capuchon que nous allons rencontrer bientôt et qui sont déjà un commencement de perfectionnement.

En sorte que, au point de vue de la constitution et de l'accroissement du test, nous pouvons homologuer, en tous points, les pièces de la muraille des *Chthamalus* aux plaques ou aux écailles des Pédonculés, puisque nous y retrouvons les lames simplement juxtaposées, avec ces formations canaliculaires dont nous avons montré la valeur morphologique, à propos du test des *Verruca* et des plaques des Pédonculés.

Cette constitution simple va se retrouver, en général, chez toutes les formes de petite taille où la muraille ne prend jamais un développement considérable en épaisseur, mais elle se complique rapidement chez les grandes formes où les parois prennent parfois un énorme développement.

Alors, de nouvelles formations entrent en jeu ; mais, quelle que soit leur forme et leur position, elles sont toutes dérivées, plus ou moins directement, du manteau avec lequel elles peuvent cesser, à un moment donné, d'avoir des relations directes. Ce sont des formations devenues alors indépendantes et qui vont agir, de leur côté, pour concourir à un même but qui est celui d'accroître la muraille en hauteur, en diamètre et en épaisseur.

Ces formations nouvelles peuvent se résumer à quatre : 1° un hypoderme formé de cellules aplaties, toujours vivantes vers la partie inférieure des pièces, mais qui meurent peu à peu vers le sommet; 2° des colonnettes coniques ou pyramidales occupant à peu près la partie moyenne de l'épaisseur des parois ; 3° des lames épithéliales longitudinales et disposées entre les colonnettes, dans un sens à peu près perpendiculaire à la surface de la muraille; ces lames peuvent se diviser plus ou moins de façon à donner d'autres lames plus petites et disposées dans un sens plus ou moins oblique par rapport à la lame principale qui leur a donné naissance ; 4° enfin, d'autres lames épithéliales placées entre les pièces, soit parallèlement, soit perpendiculairement à leurs bords en contact, toujours vivantes, au moins en certains points, et destinées à accroître le diamètre total de la muraille.

Grâce à ces quatre sortes de formations, d'origine palléale, nous pourrons expliquer, comme on va le voir, la constitution présentée par

toutes les formes de Balanides, même celles qui, au premier abord, semblent être les plus compliquées et, par conséquent, les plus difficiles à comprendre.

Notons tout de suite, pour n'y plus revenir, que ces formations ne sont vivantes, c'est-à-dire ne présentent d'éléments cellulaires nets que dans les régions en voie d'accroissement et, plus spécialement, dans la partie inférieure de la muraille. Au fur et à mesure qu'elles prolifèrent vers la base, elles meurent généralement vers le sommet où l'on ne trouve, le plus souvent, aucune trace de leur existence propre.

Pour pouvoir étudier ces formations, il est indispensable de pratiquer des coupes minces dans la paroi *calcaire*, car la décalcification entraîne *presque toujours*, avec l'élément minéral, les éléments cellulaires contenus à son intérieur.

C'est une méthode longue et difficile, car pour obtenir au polissoir une bonne coupe mince, il faut en manquer beaucoup ; c'est, cependant, la seule qui m'ait donné des résultats satisfaisants.

J'ai déjà indiqué cette méthode ailleurs. Je rappelle en deux mots qu'elle consiste à fixer, à l'aide du baume de Canada, des morceaux, déjà amincis, de la paroi calcaire, sur une lame de verre épaisse et de la passer aux émeris de plus en plus fins, jusqu'à la potée d'étain, et cela des deux côtés, de façon à obtenir une lame très mince, à surfaces aussi parallèles que possible. On colore, après lavages au chloroforme et aux alcools, soit avec la glycérine hématoxylique, soit avec l'hématoxyline de Delafield ou autres réactifs puissants et l'on monte dans le baume.

Les préparations ainsi obtenues peuvent, assez facilement, être étudiées au microscope.

Il arrive très fréquemment, et c'est ce qui rend ces préparations si longues et si difficiles, que, lorsque l'on croit avoir terminé et que l'on veut enlever la pièce de la lame de verre épaisse sur laquelle elle a été fixée, il se produit une complète désagrégation de la préparation et qu'il faut recommencer le travail.

Nous devons tout d'abord chercher à expliquer la constitution d'un type d'*Operculés symétriques*, tout à fait spécial, à ce point qu'il semble

ne pouvoir entrer dans aucune des catégories anatomiques que nous allons passer en revue ; c'est le genre *Catophragmus*, dont nous avons pu étudier une espèce, *C. polymerus* Darw.

Rappelons brièvement que la muraille, au lieu d'être simplement formée par une seule rangée de pièces imbriquées, présente bien les huit pièces correspondant à celles du genre *Octomeris*, par exemple, et que l'on peut appeler *principales*, mais, de plus, en dehors de celles-ci et à leurs points d'union, se trouve une nouvelle série de pièces, plus petites, que l'on peut désigner sous le nom d'*accessoires*. Ces dernières sont doublées, elles-mêmes, extérieurement, et à leur zone de contact avec les premières, par une troisième série encore moins développée et ainsi de suite, jusqu'à dix ou douze séries concentriques de plaques accessoires de plus en plus nombreuses et aussi de plus en plus réduites en dimensions.

Si nous examinons une de ces plaques, nous trouverons, sauf la dimension, la structure d'une quelconque des autres.

Chacune d'elles présente grossièrement, en effet, la forme d'un prisme triangulaire dont la partie supérieure serait plus épaisse que la partie inférieure ; nous allons tout à l'heure comprendre pourquoi.

La partie supérieure de chacune est taillée un peu en biseau (pl. II, fig. 7, 8, 9, 10 et 11) dirigée obliquement de l'extérieur vers l'intérieur et de bas en haut. Cette partie en biseau est, le plus généralement, fortement corrodée. La moitié supérieure de la plaque présente des stries d'accroissement très nettes, faisant une légère saillie, non seulement sur sa face interne comme c'est le cas pour tous les autres genres, mais également sur les deux autres faces latéro-externes, ce qui prouve que l'accroissement se fait sur toute la périphérie de la pièce. Au point de vue de l'aspect extérieur, les pièces *principales* ne diffèrent des *accessoires* qu'en ce que, d'abord, elles sont plus hautes et plus larges et aussi que les stries d'accroissement internes, qui forment la *gaine*, sont plus saillantes et plus nettes que dans les autres.

L'imbrication des pièces *principales* correspond exactement à celle des pièces de la muraille du genre *Octomeris*, par exemple.

Si, maintenant, nous faisons une coupe transversale dans l'une quelconque de ces pièces, mais passant à peu près vers le milieu de sa hauteur,

de façon à intéresser l'ensemble des formations, nous trouvons une série de couches parallèles à la paroi interne, ou à peu près, doublées extérieurement par une autre série de couches parallèles à la paroi externe et suivant ses ondulations plus ou moins variées (fig. 10). C'est donc là une structure aussi élémentaire que celle qui nous est représentée par le genre *Chthamalus*, avec cette différence qu'au lieu d'une seule série de couches parallèles au manteau et déposées par lui, c'est-à-dire, en un mot, d'un accroissement centripète, nous avons un accroissement périphérique.

Cette modification capitale, qui donne à la structure de la muraille de ce genre sa constitution si particulière, est due à ce fait remarquable, que ces pièces, au lieu d'être séparées par une substance d'abord vivante, mais qui se calcifie rapidement, comme nous le verrons pour d'autres types, sont, au contraire, séparées par une véritable duplicature du manteau, avec tous les caractères histologiques de celui-ci, c'est-à-dire deux lames épithéliales unies par un tissu conjonctif dense et présentant, dans son épaisseur, des faisceaux musculaires longitudinaux qui s'insèrent, d'une part sur le bord inférieur de la gaine, limite supérieure du manteau, et, d'autre part, sur la base du test, base membraneuse, dans l'espèce qui nous intéresse.

Cette duplicature du manteau qui fait ainsi tout le tour de chaque pièce, sécrète, périodiquement, à la surface de chacune d'elles, des lames qui sont de plus en plus développées en longueur et en largeur. Les stries d'accroissement reculent de plus en plus vers la partie inférieure par laquelle se fait l'accroissement en longueur de la plaque. Cela explique parfaitement pourquoi le maximum d'épaisseur se trouve à peu près vers la région moyenne, puisque c'est celle qui contient le plus grand nombre de couches successivement déposées sur toute la périphérie.

C'est le seul exemple d'une muraille qui s'accroisse ainsi par appositions successives sur toute la périphérie et uniquement par sécrétion directe du manteau.

Il est, par conséquent, impossible d'assimiler la muraille des *Catophragmus* à celle des autres *Operculés*, et peut-être trouverons-nous là une forme de passage entre les *Pédonculés* et les *Operculés*, mais avec une conception un peu différente de celle de Darwin.

Cet auteur considère, en effet, la muraille de ce genre comme formée par la réunion des plaques du capitulum d'un *Pollicipes* dont le pédoncule aurait disparu totalement. Dans ce cas, les différentes plaques capitulaires en se télescopant, pour ainsi dire, les unes dans les autres seraient venues placer leur partie inférieure sur un même plan basal et ainsi se serait constituée une muraille assez semblable à celle de *Catophragmus*.

Nous avons déjà dit ailleurs, et nous espérons même l'avoir suffisamment démontré, que la muraille des *Operculés* est formée par la réunion de toutes les pièces capitulaires et pédonculaires que nous trouvons, dans le type loriculien, par exemple.

Dans ces conditions, la conception morphologique que nous devons nous faire de la muraille des *Catophragmus* devient tout à fait différente de celle de Darwin. Si nous partons encore soit du genre *Turrilepas*, soit du genre *Loricula* et que nous supposions que toutes les pièces qui forment le revêtement général de la cuticule, au lieu de se souder entre elles, pour former une pièce unique, soient, au contraire restées séparées. Si nous admettons aussi qu'elles se soient tassées de façon à ramener les plaques de la partie supérieure, jusqu'à toucher, par leur partie inférieure, le plan basal, chaque pièce entraînant avec elle la partie du manteau qui lui correspond, il en résultera une série de pièces disposées en séries concentriques et d'abord toutes semblables. Mais il est clair que les pièces les plus rapprochées de la partie centrale vont s'accroître plus vite que les plus éloignées, et c'est ainsi que, peu à peu, se constituera la muraille telle que nous l'avons décrite au commencement de cette étude. Il ne faut pas oublier, en effet, que le nombre des rangées longitudinales d'écailles, chez *Loricula*, est exactement de huit, si l'on admet la soudure des deux pièces primitives formant les rangées rostrales et carénales.

Le genre *Catophragmus* correspond donc, par sa muraille, non pas seulement aux formations capitulaires, mais à l'ensemble des formations cuticulaires des Cirrhipèdes ancestraux. Par son mode de conformation, cette muraille a aussi quelque analogie extérieure avec celle du genre *Tetraclita*, mais les pièces au lieu d'être creuses sont solides et leur valeur morphologique est toute différente.

Il existe donc, en résumé, tout un réseau continu de lames membraneuses qui, partant du centre, s'irradient vers la périphérie. Ces lames sont formées d'éléments épithéliaux toujours vivants, ce qui fait que les plaques qu'elles entourent s'accroissent constamment, ou du moins tant que l'animal n'a pas atteint sa taille maximum.

Nous allons bientôt retrouver ces mêmes lames épithéliales dans certains types, mais avec cette différence, que les éléments dont elles sont formées ne restent pas vivants pendant toute la vie de l'animal, ni même pendant toute sa période d'accroissement, mais seulement dans les parties qui sont en état *actuel* de croissance. Puis, peu à peu, elles s'imprègnent de calcaire, les éléments cellulaires s'atrophient, et, finalement, disparaissent.

Nous devons ajouter, pour en avoir terminé avec cette forme intéressante, représentée par le genre *Catophragmus*, que le *nombre* des pièces qui forment la muraille ne s'accroît jamais ; il est le même chez les jeunes que chez les individus adultes, mais ce nombre est un peu variable d'un individu à l'autre, et cette variation a des causes différentes de milieu, de position, etc.

Les pièces s'accroissent simultanément, ce qui fait que l'ensemble présente des dimensions totales de plus en plus considérables, jusqu'au moment où l'individu considéré a atteint sa taille maximum.

C'est donc là, évidemment, un type nettement intermédiaire entre les formes ancestrales de Cirrhipèdes, à pédoncule net, comme les *Turrilepas* et les *Loricula*, et celles à forme nettement operculée et symétrique dont nous allons maintenant faire l'étude et dont le genre *Chthamalus* peut être, comme nous l'avons vu plus haut, considéré comme un des types les plus simples. La constitution et le mode d'accroissement de sa muraille rappellent, en effet, assez exactement ceux des plaques des Lépadides.

Supposons, maintenant, que, dans le genre *Catophragmus* les diverses pièces du test réduisent peu à peu la portion de manteau qui les sépare en la remplaçant par des lames calcifiées. Nous obtiendrons ainsi une paroi calcaire unique, dans laquelle on retrouvera, par l'examen des pièces les plus internes, les huit parties fondamentales de la muraille. Cette

forme correspondra au genre *Octomeris*, par exemple, ou à tout autre type idéal à huit pièces. Par leur soudure nous obtiendrons, comme nous l'avons expliqué ailleurs, la forme hexamérique, puis la forme tétramérique qui existe toujours chez le jeune dans les types comme les *Pyrgoma* où la muraille semble constituée, à l'état adulte, par une seule pièce.

Nous avons vu plus haut que le manteau peut donner naissance à quatre sortes de formations accessoires qui concourent toutes au même but, l'accroissement de la muraille dans tous ses diamètres.

Il serait difficile, impossible même, de comprendre l'origine de ces différentes formations, ainsi que leur valeur morphologique, si déjà nous n'avions pas étudié le genre *Catophragmus*, mais, par lui, il nous sera extrêmement facile de les expliquer.

Nous avons décrit, en effet, autour de chacune des pièces qui forment la muraille, une lame palléale très nettement caractérisée, qui leur permet de s'accroître par appositions successives.

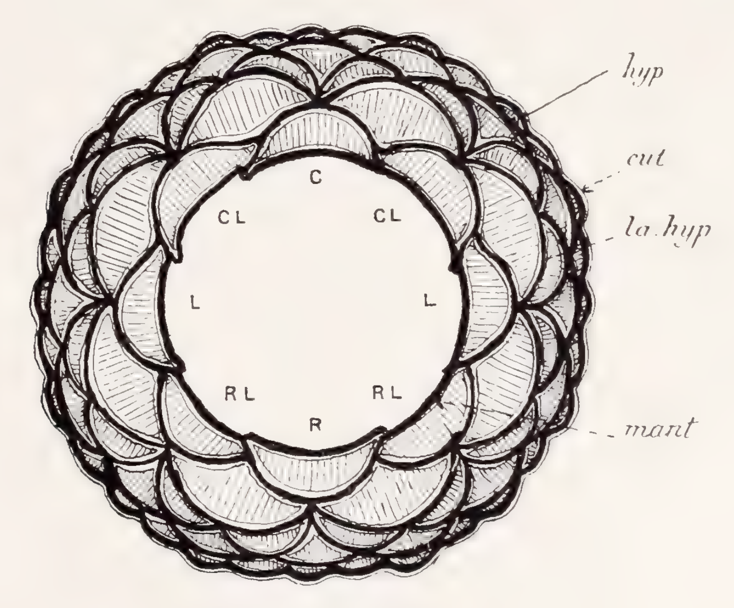


Fig. I.

Diagramme schématique du genre Catophragmus avec le manteau (*mant.*), ses prolongements radiaires (*la. hyp*) et son prolongement périphérique (*hyp.*) sécrétant une cuticule externe (*cut.*).

Tout autour de cette muraille de *Catophragmus*, il existe donc une lame palléale *externe* (fig. I, *hyp*) ; que cette lame perde son appareil musculaire, qui devient inutile dans les formes massives, et se réduise à une

seule couche de cellules, et nous aurons, à la surface externe des parois, un épithélium net, que nous avons appelé l'*hypoderme* (fig. I, *hyp*). C'est cet hypoderme qui, dans la plupart des cas, sécrétera une lame chitineuse externe le recouvrant complètement et s'accroissant avec lui par séries annulaires successives, de façon à former un revêtement général, tantôt glabre, tantôt recouvert de soies ou autres formations cuticulaires simples et que Darwin désigne, dans son ensemble, sous le nom impropre d'*épiderme*.

Cette *cuticule* (fig. I, *cut*), comme nous l'appellerons, subsiste parfois toute la vie de l'animal et donne alors à la muraille une couleur ou un brillant particuliers. Comme elle est la formation la plus externe, elle est soumise à toutes les causes d'érosion, aussi est-elle, le plus souvent, détruite, au moins dans la partie supérieure de la muraille ; mais elle se retrouve toujours, dans les formes qui en possèdent, vers la partie inférieure, celle qui est en voie d'accroissement.

Il est facile de comprendre que quand cette cuticule chitineuse a disparu, les cellules épithéliales sous-jacentes, qu'elle est seule à protéger, ne résistent pas longtemps.

De la lame palléale externe du *Catophragmus*, on voit s'irradier vers le centre d'autres lames (*la. hyp*) qui, après un trajet plus ou moins sinueux entre les diverses plaques, vont se souder à la partie la plus interne du manteau, avec laquelle elles se continuent directement (*mant*). Supposons, que, comme précédemment, ces lames radiaires se réduisent à une seule couche cellulaire, perdent leurs muscles et se régularisent plus ou moins, nous aurons ainsi une série de formations, à peu près perpendiculaires à la surface externe de la muraille, d'origine palléale, et en occupant toute la hauteur ; formations que nous allons retrouver dans beaucoup d'espèces.

Mais, aux points de rencontre de ces lames du *Catophragmus*, l'épaisseur est plus considérable. Si cette épaisseur s'accentue encore et de plus en plus en se rapprochant de la base, il se formera des sortes de colonnettes palléales, coniques ou pyramidales, qui viendront se placer, assez régulièrement, entre les lames perpendiculaires précédemment signalées. Ces colonnettes sécrètent sur leur surface *externe* des lames chitineuses, qui s'imprègnent progressivement de calcaire, de telle sorte

que la partie calcifiée augmente régulièrement aux dépens de la partie vivante. Cette dernière peut, finalement, disparaître en totalité, et la colonnette, d'abord vivante, est remplacée par une colonnette calcaire formée comme par des sortes de cornets emboîtés et calcifiés. Il arrive, d'autres fois, que la partie vivante s'atrophie et disparaît avant que la calcification ait entièrement envahi la colonnette ; il reste alors, au centre, un canal libre qui se poursuit parfois jusqu'à la base. D'autres fois aussi, la colonnette, au lieu d'être massive, pleine, est, au contraire, simplement formée par une lame épithéliale mince, et il reste alors, toujours, au centre, un canal vide. Ce sont là divers aspects que nous rencontrerons, en passant en revue, avec quelques détails, les différents types d'operculés.

Enfin, il ne nous reste plus qu'à montrer comment ont pu prendre naissance les lames épithéliales qui séparent les pièces de la muraille les unes des autres et permettent son accroissement en diamètre.

Si, au lieu d'un grand nombre de pièces constitutives, nous n'en avons plus qu'un nombre réduit, huit, six ou quatre, nous trouverons toujours entre elles une lame palléale, puisqu'il y en a entre toutes celles du *Catophragmus*. Cette lame, réduite, également, à une couche cellulaire, peut sécréter de diverses façons ; tantôt elle formera (mais d'un côté seulement, puisqu'elle est réduite à une couche simple) des lames successives de chitine qui se calcifient ensuite, et se déposent parallèlement à la surface ; d'autres fois, au contraire, il se forme des saillies épithéliales qui, sécrétant seulement sur leur bord libre, donneront une série de couches parallèles entre elles, mais perpendiculaires aux surfaces des pièces en contact ; d'autres fois, encore, elles prennent un aspect foliacé ou digité, peut-être pour augmenter, par intrication des surfaces, l'adhérence des pièces les unes avec les autres, etc. Ce sont, en un mot, les formations suturales, qui, s'accroissant toujours, écartent peu à peu les pièces les unes des autres et augmentent ainsi, dans tous les sens, le diamètre total de la muraille.

Mais, ces différentes formations, qui, chez les *Catophragmus*, sont toujours en rapport direct, se séparent, le plus souvent, du manteau proprement dit, chez les autres Operculés. Or ce manteau lui-même n'en conserve pas moins ses propriétés sécrétrices ; il opère, lui aussi, pour son

propre compte et vient alors déposer, à l'intérieur de toutes les formations que nous venons d'étudier, des couches parallèles, superposées les unes aux autres, d'autant plus récentes et étendues qu'elles sont plus internes et qui concourent, de même, à l'accroissement de la muraille en hauteur et surtout en épaisseur.

Ces couches successives peuvent, ou bien simplement se juxtaposer à plat, et former alors une simple lame calcaire plane (fig. III), ou bien, au contraire, se recouvrir par leur partie supérieure en formant des sortes de capuchons ; il en résulte la formation, entre la lame directe qui va jusqu'à la base de la muraille et la portion réfléchie du côté interne et qui est plus ou moins développée, une sorte de rigole circulaire, qui, se retrouvant sur toutes les pièces, peut, dans certains cas, faire le tour complet de la partie interne de la muraille. Si la réflexion des parois se fait, non seulement à la partie supérieure, mais un peu aussi sur les parties latérales, il en résulte que la rigole circulaire se trouve interrompue au niveau des bords latéraux de chaque pièce. Dans ce cas, les capuchons sont plus profonds et forment alors des sortes d'infundibulum coniques, à sommet supérieur, dans lesquels s'engage un prolongement également conique de la partie supérieure du manteau, que j'ai désigné sous le nom de *cône palléal*. C'est là une disposition particulière qui sert à fixer, plus solidement, le manteau à la coquille.

Grâce à ces diverses formations, dont il est facile, on le voit, de comprendre l'origine si l'on se reporte au genre *Catophragmus*, nous pourrons expliquer, avec assez de facilité, tous les aspects, et ils sont nombreux, que nous allons rencontrer maintenant dans la structure de la muraille.

Ajoutons encore que la partie interne de la muraille que Darwin appelle la *gaine*, est simplement constituée par la partie supérieure, réfléchie ou non, marquée de stries d'accroissement, des lames internes sécrétées directement par le manteau et se présentant soit sous la forme plane, soit sous la forme en capuchon.

Cette gaine peut être, quoique très rarement, doublée intérieurement par un *hypoderme*, à cellules polygonales très plates, qui n'est autre chose qu'un prolongement interne de l'hypoderme extérieur et qui, comme ce

dernier, sécrète une cuticule chitineuse protectrice. Cette cuticule présente, au niveau des stries d'accroissement, un bourrelet chitineux, quelquefois assez saillant, orné, dans certains cas, par des prolongements en forme de dents ou de soies. Les soies, dans cette région, peuvent être pleines; on ne trouve alors à leur base aucun prolongement, mais, souvent aussi, et particulièrement chez les espèces littorales qui sont tantôt immergées, tantôt, au contraire, au-dessus de l'eau, suivant que la mer est haute ou basse, elles se présentent sous la forme de pointes saillantes, très nombreuses, creusées en leur centre d'un canal parfaitement net et ouvert à leur sommet, par un pore très fin. A leur base, ce canal, après s'être légèrement dilaté, se continue par un tube creux, très étroit, qui va se perdre, à la partie inférieure de la gaine, dans le manteau, creusé, comme nous le verrons, de nombreuses lacunes. On peut dire que, chez les adultes, un tiers environ de ces soies sont brisées à une distance variable du sommet. Il en résulte la possibilité d'échanges beaucoup plus faciles entre l'extérieur et le milieu interne, puisque le canal de la soie est assez large en son milieu. Ce sont donc là des organes qui mettent en relation directe les lacunes palléales avec l'extérieur et que j'ai appelées *soies respiratoires* (fig. II). Ces soies permettraient au liquide cavitaire de respirer dans l'eau qui se trouve retenue, pendant quelque temps au moins, après que la mer les a quittées, dans cette sorte de rigole circulaire limitée, à l'extérieur, par la gaine et, à l'intérieur, par les pièces operculaires.

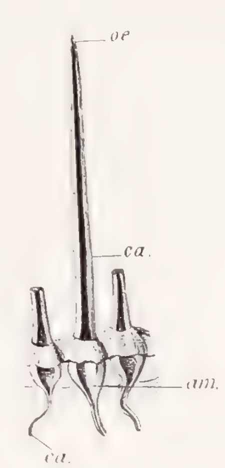


Fig. II.
Soies respiratoires: *ca*, canalicule de la soie et du manteau; *oe*, orifice externe de ce canalicule; *am*, ampoule basale de la soie.

Ces canalicules n'ont rien de commun, au point de vue morphologique, avec ceux que l'on trouve dans les pièces de la muraille, ainsi que dans l'épaisseur des colonnettes. Tandis que ces derniers sont les homologues, comme nous l'avons vu à propos du genre *Verruca*, des canalicules que l'on rencontre dans les plaques et les écailles de certains Pédonculés, les premiers, au contraire, sont des organes surajoutés uniquement localisés dans la cuticule de la gaine et qui semblent adaptés à des fonctions spéciales.

Entre chacune des pièces qui composent la muraille des *Catophragmus* et une plaque simple de Pédonculé, comme le *Lepas*, par exemple, il n'existe en somme qu'une très légère différence qui tient à ce que les premières, au lieu de s'accroître seulement du côté interne, s'accroissent, au contraire, sur toute leur périphérie. Si l'on ne considère que la partie interne, il existe entre les deux formations une concordance absolue au point de vue de la structure et de l'accroissement.

C'est ce type simple qui se trouve représenté dans un certain nombre de formes d'Operculés symétriques et dont le genre *Chthamalus* peut être choisi comme exemple (pl. II, fig. III).



Fig. III.
Diagramme longitudinal schématique de la muraille de *Stephanolepas* : *la. ext.*, lame externe ; *la. int.*, lame interne.

Chez *C. stellatus*, *C. cirratus* et *Stephanolepas muricata*, par exemple, la muraille est simplement formée par des couches superposées, toutes sécrétées *directement* par le manteau.

Elles forment une légère gaine aplatie, sans cuticule de recouvrement et par conséquent sans hypoderme ni externe, ni interne. Ces lames parallèles renferment de nombreux canalicules, dont nous connaissons maintenant la signification et qui vont, à peu près directement, de la base au sommet.

Chez le *Stephanolepas*, chaque couche déposée forme, à sa partie inférieure, une saillie externe qui sert à fixer énergiquement l'animal dans les tissus de son hôte (fig. III).

C'est cette même structure que nous retrouvons chez *Chamœsipho scutelliformis*, mais déjà, on remarque un léger perfectionnement. Il existe, en effet, un hypoderme externe et interne très faible, qui sécrète une mince cuticule à la partie extérieure de la muraille ainsi que sur la gaine.

Dans le genre *Acasta* (*A. spongites*), nous apercevons un commencement de formation de capuchons. La gaine, en effet, au lieu d'être formée par des lames simplement juxtaposées, est constituée par des lames recourbées vers l'intérieur à leur sommet, de façon à marquer un très léger sillon périphérique entre son bord direct, long, allant jusqu'à la base de la muraille, et son bord interne réfléchi et très court.

C'est cette constitution qui se rencontre chez *Elminius Kingi*. Dans toute ces formes, la cuticule qui recouvre la gaine présente bien de légers bourrelets chitineux circulaires, mais on ne trouve jamais, sur ces bourrelets, de formations cuticulaires spéciales comme, par exemple, des soies pleines ou creuses.

Ce sont là les types les plus simples en ce qui concerne la structure de la muraille.

L'hypoderme qui, jusqu'ici, était uniquement formé par une lame épithéliale simple, sécrétant la cuticule sur sa face externe, va, maintenant, se modifier et se compliquer pour donner à la paroi une plus grande épaisseur.

Il va, en effet, proliférer, non seulement à l'extérieur pour donner naissance à sa cuticule, mais encore et surtout du côté interne, sous la forme de lames plus ou moins perpendiculaires à la paroi et plus ou moins irrégulières. Tantôt, comme dans *Elminius plicatus* (Pl. II, fig. 13) et *Balanus flosculus*, par exemple, ces lames, d'abord nombreuses et étroites vers l'extérieur, s'avancent de plus en plus vers le centre en s'unissant diversement les unes aux autres et s'épaississant; en même temps elles sont doublées, du côté interne, par les lames directement sécrétées par le manteau et qui constituent la partie homologue à la paroi tout entière des formes précédentes. Tantôt, aussi, les lames hypodermiques sont séparées, sinueuses, et émettent de droite et de gauche des prolongements latéraux comme dans le genre *Pyrgoma* (*P. anglicum*) (Pl. II, fig. 14). La gaine existe ici, bien développée, et forme, non seulement des capuchons, mais, en moyenne, un infundibulum pour chaque pièce, le plus souvent, même, deux pour la carène, le rostre et les pièces latérales. Cela porte à dix le nombre de ces perforations, ce qui indique nettement que le nombre primitif des pièces constitutives de la muraille était de dix, ce que nous avons vu déjà, en étudiant le genre *Loricula* et ses formes dérivées.

Partout, jusqu'ici, l'accroissement, en diamètre, de la muraille est obtenu par la sécrétion calcaire d'une lame vivante, formée de cellules allongées, très nettes et d'un aspect jaunâtre dans leur ensemble. Cette lame sépare les pièces les unes des autres. Elle forme des séries de lamelles calcaires parallèles entre elles mais dirigées à peu près

perpendiculairement aux surfaces suturales des pièces en contact.

Avec *Balanus balanoides* (Pl. II, fig. 15), nous trouvons une forme de passage entre les espèces à parois *solides*, dont nous avons parlé jusqu'ici et celles que Darwin désigne, par opposition, sous le nom de formes à parois *poreuses*. Ces dernières présentent, dans l'épaisseur de leur muraille, des canaux longitudinaux, plus ou moins réguliers et plus ou moins développés.

En effet, certains exemplaires de cette espèce ont une paroi solide, tandis que d'autres, de même dimension, pris à côté des premiers, présentent au contraire des canaux longitudinaux, peu importants et irréguliers, il est vrai, mais parfaitement nets.

Partons de l'une des formes immédiatement précédentes, comme *Elminius plicatus* si l'on veut, et supposons que chez les individus encore très jeunes, deux des lames palléales se dirigeant de l'intérieur vers l'extérieur s'accroissent beaucoup ; à un moment donné elles feront une saillie du côté de l'hypoderme et se trouveront peu à peu séparées du manteau par les progrès de la calcification, de sorte que la paroi, devenue calcaire, aura emprisonné une colonnette pyramidale ou cylindrique de tissu vivant appartenant au manteau. Au fur et à mesure que la muraille s'accroît en longueur, la colonnette palléale, qui reste vivante, s'allonge aussi par sa base et prend un diamètre de plus en plus considérable, de sorte que, chez l'adulte, nous trouverons, sur une section de la partie supérieure de la muraille, un tout petit canal qui deviendra de plus en plus large à mesure que l'on se rapprochera de la base. C'est ainsi que prennent naissance, d'une manière générale, tous ces canaux de la paroi que nous allons maintenant retrouver d'une façon continue quoique avec des aspects variés. Mais, comme je viens de le dire, la colonnette palléale ainsi emprisonnée reste vivante. Elle sécrète, à son tour, sur sa surface externe, comme le manteau dont elle est issue, des lames, d'abord chitineuses, mais qui ne tardent pas à se charger de calcaire, de sorte que, petit à petit, la partie vivante se calcifie et le canal finit par être comblé, en partie, tout au moins, par une série de lames calcaires concentriques, qui augmentent la résistance totale de la muraille.

Mais ce qui s'est passé sur un point seulement se reproduira en même temps sur toute la périphérie. Les lames hypodermiques vont,

dans certains cas, se souder peu à peu les unes aux autres du côté interne de la colonnette et former, finalement, une nouvelle lame continue, parallèle à la surface externe du manteau et qui sécrétera, comme ce dernier, de nouvelles couches superposées. Ces couches seront, elles-mêmes, doublées intérieurement par les lames à capuchon formées directement par le manteau.

C'est là une constitution, déjà complexe, que nous trouvons chez les formes poreuses de *Balanus balanoïdes* et que nous voyons également, mais avec plus de netteté encore, à cause de la plus grande épaisseur des parois, chez *Pachylasma giganteum*, par exemple (Pl. II, fig. 16).

De sorte que, si nous examinons une coupe mince passant à peu près vers le milieu de la hauteur de la muraille, dans cette espèce, nous trouverons les formations suivantes en allant de l'extérieur à l'intérieur.

Une cuticule chitineuse externe (*cut*) sécrétée par l'hypoderme sous-jacent (*hyp*); des lames hypodermiques (*la. hyp*), plus ou moins nombreuses. Quelques-unes de ces lames restent courtes, d'autres sont venues se rejoindre du côté interne (*l. hyp. int*) en emprisonnant une colonnette palléale (*can*) et ont sécrété, intérieurement à elles, une série de couches parallèles, doublées, également, du côté interne par les lames à capuchons de la *gaine*, directement sécrétées par le manteau (*la. pal*).

Dans cette espèce (*Pachylasma giganteum*), la gaine prend une importance remarquable et présente, nettement, les infundibula entre son bord direct et son bord réfléchi, infundibula qui se trahissent, si l'on fait une coupe passant vers le milieu de la hauteur de la gaine, par un orifice circulaire ou ovale, suivant le niveau par où passe la coupe. De plus, nous rencontrons ici, tapissant la surface interne de cette gaine, une cuticule sécrétée par l'hypoderme sous-jacent et dont les stries d'accroissement, au lieu de présenter de simples bourrelets circulaires, portent sur ces bourrelets, des soies chitineuses, non perforées, qui servent peut-être d'organes de défense ou ne sont que de simples ornements.

Supposons maintenant que le manteau, après avoir formé une première série de colonnettes longitudinales, en détache de nouvelles un nombre de fois plus ou moins considérable. Si, en même temps, les premières colonnettes formées, qui sont, naturellement, les plus

externes et les plus petites, se calcifient peu à peu, nous aurons alors une paroi constituée, extérieurement, d'un hypoderme avec sa cuticule et, dans l'épaisseur, d'une série de colonnettes plus ou moins régulièrement disposées. Les unes, les plus externes, seront à peu près ou complètement calcifiées, les autres, moyennes, avec un canal encore très net, mais présentant déjà, à la périphérie, un commencement de calcification, et enfin d'autres, les plus internes, dans lesquelles toute la partie centrale sera encore vivante et où les parois des tubes seront réduites, comme épaisseur, à celle de la lame hypodermique qui les a formées. Cette dernière sera doublée, intérieurement, d'une couche très mince sécrétée directement par le manteau. Cette couche sera naturellement beaucoup plus épaisse si la coupe passe au niveau de la gaine, en même temps que le nombre des colonnettes sera beaucoup plus réduit, mais ces dernières formations seront presque, ou même entièrement, calcifiées. C'est cette structure que nous trouvons dans toutes les espèces du genre *Tetraclita* que nous avons étudiées, excepté chez *T. rosea* où, comme on le sait, il n'y a jamais qu'une seule rangée de tubes pariétaux (Pl. II, fig. 18 et 19).

C'est aussi une constitution assez analogue que l'on rencontre chez *Balanus cariosus*, avec cette différence que les tubes pariétaux sont beaucoup plus nombreux et beaucoup plus irréguliers que chez *Tetraclita* (Pl. II, fig. 20 et 21). De plus, les lames hypodermiques, au lieu de se prolonger uniquement vers le côté interne de la muraille, se développent aussi, avec beaucoup moins d'intensité il est vrai, du côté externe, de façon à former les arêtes plus ou moins aiguës, mais toujours irrégulières, que l'on observe, dans cette espèce, à la surface de la muraille.

Nous allons retrouver cette prolifération externe de l'hypoderme, bien plus développée encore dans d'autres genres, très intéressants à bien d'autres points de vue, le genre *Xenobalanus* et le genre *Cryptolepas* (Pl. IV, fig. 4 et 5; 6 et 7).

Nous n'avons envisagé, jusqu'ici, qu'un seul mode de disposition des lames hypodermiques, mais il en existe un autre, plus répandu encore que le premier et que l'on rencontre dans la plus grande partie des espèces appartenant au genre *Balanus* et à parois poreuses, c'est-à-dire, plus parti-

culièrement, aux sections A, C, D et H. C'est ce type que j'ai décrit tout au long à propos de *Balanus psitaccus* dans mon travail sur les Cirrhipèdes du Chili (Fauna Chilensis du professeur Plate).

Je dois cependant en dire un mot ici, de façon à ne pas interrompre la suite de cette étude. Cela nous permettra de comprendre des types qui semblent plus compliqués encore, appartenant plus spécialement à la sous-famille des *Coronulinæ*.

Il peut arriver, et cela est même assez fréquent, que les lames hypodermiques plus ou moins perpendiculaires à la paroi, au lieu de rester à peu près droites, poussent de droite et de gauche des lames secondaires, dirigées le plus souvent obliquement par rapport à la lame principale, ainsi que nous en avons déjà trouvé un exemple réduit chez *Pyrgoma anglicum*. Mais ici ces lames, surtout la principale, prennent un développement beaucoup plus considérable. A un moment donné, elles peuvent même faire saillie du côté du manteau, qui, en sécrétant une nouvelle couche interne, vient recouvrir l'extrémité de la lame hypodermique.

Il se forme alors ces côtes longitudinales ou ces saillies plus ou moins régulières de la paroi interne que l'on rencontre chez *Balanus tintinnabulum*, *Balanus perforatus*, *Balanus porcatus*, etc. Les lames hypodermiques peuvent aussi sécréter sur leur paroi externe et former des côtes longitudinales, généralement blanchâtres, que l'on remarque si couramment chez les Balanides. Il peut même se surajouter sur cette paroi externe, des formations qui, pour n'avoir rien de commun avec la structure de l'animal, n'en n'ont pas moins pour résultat d'accroître, parfois sérieusement, l'épaisseur de la muraille. Il se fixe souvent, en effet, des algues calcaires, particulièrement : *Hyella cæspitoda* et *Mastigocoleus testarum* qui ont été déterminées par le professeur Flahaut, dont on connaît la compétence sur ces questions. Par leur mélange de teintes, ces algues contribuent à donner à l'ensemble du test des colorations variées, qui, le plus souvent, sont coupées de bandes longitudinales blanchâtres, plus ou moins régulièrement disposées, et dues à ce que les algues en question ne se déposent pas, ou très peu, en face des lames hypodermiques perpendiculaires à sécrétion continue, mais seulement entre elles.

Si l'on veut se rendre nettement compte de la façon dont se fait l'accroissement externe de la paroi par les lames hypodermiques perpendiculaires, quelquefois même l'hypoderme tout entier et la fixation d'algues calcaires, on peut répéter l'expérience suivante, que j'ai autrefois réalisée à Roscoff avec *Balanus perforatus* et que j'ai répétée, plus récemment, sur la même espèce.

J'avais choisi, sur une pierre, une Balane isolée et d'assez belle taille et, à l'aide d'une lime j'avais fait, sur deux côtés opposés, des entailles dans la paroi calcaire. L'une d'elles était plane (fig. IV) et intéressait seulement la partie superficielle, l'autre ou plutôt les deux autres étaient profondes, l'une (*b*), faite vers le sommet, intéressait, à la fois, la partie superficielle et les colonnettes, mais sans toucher la partie vivante de celles-ci; l'autre, plus inférieure et plus profonde (*c*), atteignait la partie épithéliale vivante des colonnettes. Ces deux dernières entailles, faites avec un des angles de la lime, représentaient une rigole en forme d'angle dièdre.

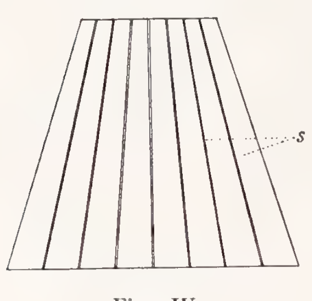


Fig. IV.

Après environ un mois et demi la première fois et six mois la seconde, de séjour dans l'eau de mer, j'ai retrouvé mes Balanes en pleine vie et j'ai pu nettement constater les faits suivants : sur la partie plane, on apercevait des côtes longitudinales sur toute la hauteur, de couleur blanche et faisant saillie sur le reste de la surface. Cette constatation démontrait nettement l'accroissement sur toute la hauteur à l'aide des lames hypodermiques.

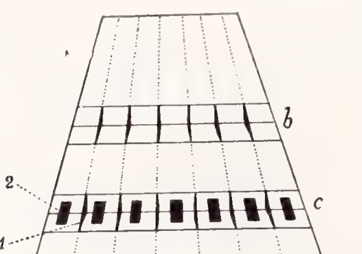


Fig. V.

Sur l'entaille supérieure j'ai observé exactement le même phénomène, mais la partie en face des colonnettes ne s'était pas modifiée (fig. V, *b*). Dans l'entaille inférieure (*c*) j'ai pu voir, non seulement la production des lames hypodermiques (1), mais encore la formation de saillies plus ou moins arrondies (2) correspondant à la partie vivante des colonnettes qui avaient sécrété, sur leur face externe, et s'étaient ainsi de nouveau protégées

en reconstituant la partie calcaire externe du canal, que j'avais enlevée avec ma lime (fig. V, *c*).

Enfin, si l'on décalcifie la paroi et que l'on pratique des coupes dans les parties de nouvelle formation, on y trouve une quantité variable, mais généralement proportionnelle à la durée de séjour, dans l'eau de mer, de ces mêmes algues calcaires dont j'ai parlé plus haut.

Il arrive quelquefois, chez *Balanus porcatus*, par exemple, que les lames hypodermiques meurent ou cessent de sécréter sur une portion plus ou moins grande de leur largeur. On les trouve complètes vers la partie supérieure (Pl. II, fig. 22), tandis que vers la partie inférieure de la paroi on ne rencontre plus que leur partie interne qui a continué à s'accroître (Pl. III, fig. 1). Dans ce cas, entre deux lames qui sont restées complètes sur toute leur hauteur, s'en trouvent d'autres qui ne sont plus représentées que par leur bord intérieur, plus ou moins développé, suivant le niveau par lequel on fait passer la coupe.

Dans certains cas aussi, la plus grande partie d'une lame hypodermique peut mourir; il arrive alors que, s'il reste quelque part une portion encore vivante, celle-ci s'accroît de plus en plus, en prenant une importance d'autant plus grande que l'on se rapproche davantage de la base. Elle simule alors une masse allongée, irrégulièrement lobée, dont chacun des lobes, tapissé par un épithélium très net, forme comme un petit cul-de-sac glandulaire, très allongé dans le sens supéro-inférieur. Cette formation nouvelle sécrète alors et remplace partiellement la lame qui a disparu sur une partie de sa hauteur. C'est là un fait curieux que l'on rencontre quelquefois chez *Balanus tintinnabulum* et autres espèces, mais plus fréquemment chez *Balanus perforatus*. J'ai déjà signalé cette particularité dans mon travail de 1894 (Pl. III, fig. 2, 3 et 4, *gl. n*).

Nous arrivons ainsi à des formes représentées spécialement par la sous-famille des *Coronulinæ*, chez lesquelles les lames hypodermiques prennent un très grand développement en largeur, en même temps que les canaux pariétaux.

Ceux-ci peuvent même devenir tellement grands, dans le genre *Coronula*, par exemple, qu'ils reçoivent une partie de l'épiderme hypertrophié de la Baleine sur laquelle ils sont fixés. Mais nous n'arrivons pas d'emblée

à ce maximum de complication représenté par les Coronules. Nous avons à examiner d'abord des formes qui semblent presque moins évoluées que celles dont nous venons de décrire la structure, ce sont les *Platylepas*, les *Chelonobia* et les *Tubicinella*.

Dans le genre *Platylepas* (*P. bissexlobata*), par exemple, la paroi de la muraille semble massive et l'est en réalité, mais si l'on fait une coupe transversale, mince, dans la région de la gaine et dans la partie inférieure, on trouve des caractères qui ne laissent aucun doute sur les affinités de cette espèce (Pl. III, fig. 7 et 8).

On sait, tout d'abord, que chacune des six pièces qui constituent la muraille est divisée en deux parties par un sillon profond. Les bords latéraux de chacune d'elles forment, du côté de la base, des saillies internes un peu contournées en S, qui pénètrent, comme des crampons, dans la peau de l'hôte et permettent ainsi au Cirrhipède de s'y fixer d'une façon extrêmement énergique (fig. 8).

Une coupe transversale pratiquée dans la région de la gaine nous montre nettement deux parties, l'une hypodermique, externe, assez épaisse, et l'autre, un peu plus mince, purement palléale.

La région hypodermique est compacte et présente seulement une série de lames nombreuses, non divisées latéralement, parallèles entre elles, dont les plus développées viennent jusqu'au contact de la région palléale. Entre celles-ci s'en trouvent d'autres, environ moitié plus courtes, qui présentent, entre elles et les plus développées, d'autres lames, plus courtes encore. Enfin, la périphérie est formée de toutes petites lames, très nombreuses et très rapprochées (Pl. III, fig. 7).

La partie palléale est constituée par lames parallèles au manteau, puisqu'elles sont sécrétées par lui et formant, pour chaque pièce, deux capuchons séparés l'un de l'autre par la saillie médiane.

Dans la région de la base de la muraille, on trouve la même structure que celle précédemment décrite, mais les productions palléales s'y réduisent au minimum et les lames hypodermiques principales font saillie dans l'intérieur (fig. 8).

C'est une structure à peu près semblable que nous rencontrons chez *Chelonobia testudinaria* (Pl. III, fig. 13 et Pl. IV, fig. 1), par exemple ;

ici les lames hypodermiques sont plus épaisses, légèrement lobées, mais sans prolongements latéraux. Ces lames font, du côté inférieur, une forte saillie et, dans toute la région basale, peu étendue, puisque la gaine descend très bas, elles sont libres du côté du manteau, qui envoie, entre elles, des prolongements dans lesquels se loge une partie de l'ovaire (Pl. IV, fig. 1). Il en est de même pour *Chelonobia patula*, tandis que chez *Ch. manati* (Pl. III, fig. 9, 10 et 11), la région de la gaine, au lieu d'être massive, comme dans les deux espèces précédentes, présente des tubes pariétaux, dont la plupart sont comblés, ou à peu près, dans la région supérieure, par leur propre sécrétion. Dans la région inférieure, au contraire, ils sont extrêmement développés et restent libres, du côté interne, dans toute la partie, également restreinte, sur laquelle la gaine ne s'étend pas. Ces tubes, de formes irrégulières, renferment aussi des prolongements directs du manteau, et, dans beaucoup d'entre eux, on trouve des lames secondaires qui, partant de l'hypoderme, divisent, partiellement, le tube en plusieurs loges (Pl. III, fig. 11).

Dans le genre *Tubicinella* (Pl. IV, fig. 2 et 3), on retrouve les mêmes formations, mais les lames hypodermiques sont plus nombreuses et plus rapprochées, de sorte que les tubes pariétaux sont proportionnellement beaucoup plus longs et, surtout, beaucoup plus étroits. De plus, chez cette forme, la gaine qui se poursuit déjà, très bas, chez les précédentes, se continue, ici, jusqu'à la partie inférieure de la muraille. Cette gaine est formée de lames qui se recouvrent partiellement et successivement les unes les autres, la dernière formée s'étendant toujours jusqu'à la base et recouvrant, légèrement, la partie inférieure de la précédente. On sait que, chez *Tubicinella*, la paroi externe de la muraille présente des bourrelets circulaires parallèles. Dans la région de ces bourrelets, la partie hypodermique est beaucoup plus développée et peut même former, généralement, par sa prolifération purement externe, de petits canaux longitudinaux, toujours creux. Ces derniers n'ont, morphologiquement, aucun rapport avec les canaux pariétaux ordinaires, qui sont homologues à ceux que nous avons décrits de toutes les espèces étudiées.

C'est ainsi que nous arrivons aux formes les plus complexes, représen-

tées par le genre *Coronula*, et dont j'ai donné une étude complète à propos des Cirrhipèdes du Chili, pour *Coronula diadema*.

Je rappelle brièvement que, dans cette espèce, on trouve, sur chacune des six pièces qui forment la paroi, des séries de *septa* étroits délimitant trois canaux longitudinaux, librement ouverts dans la partie inférieure

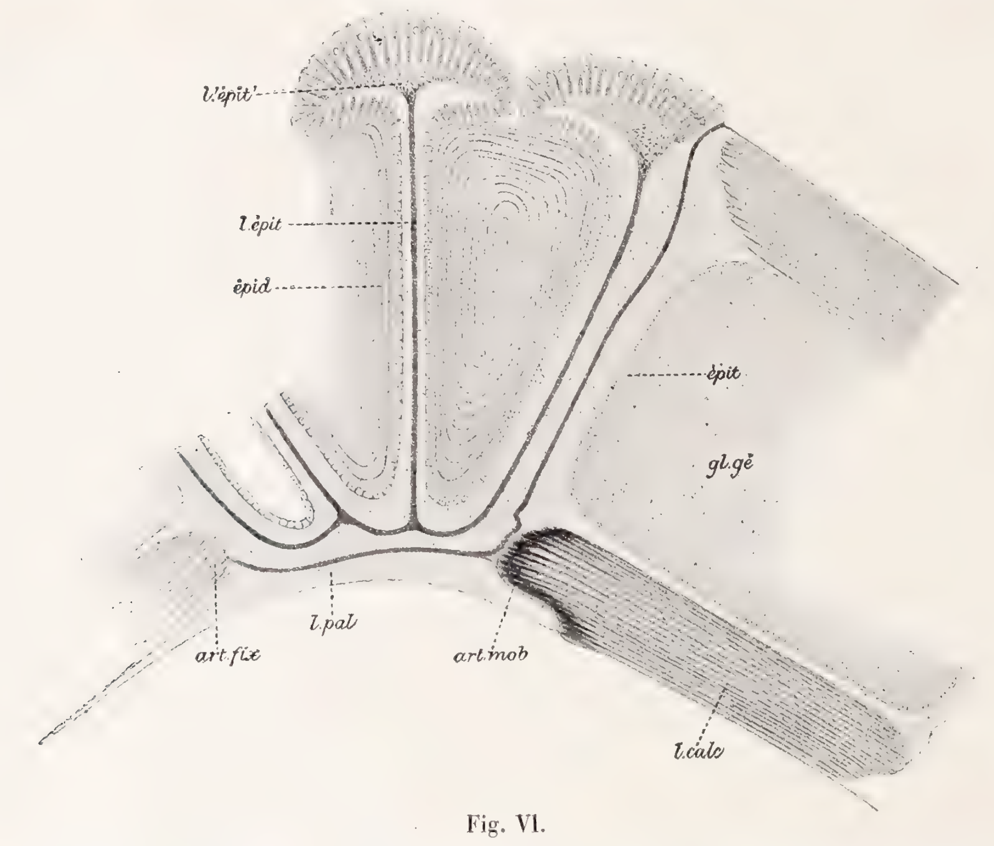


Fig. VI.

Coupe d'une portion de la muraille chez *Coronula diadema* ; *l. épit*, lames hypodermiques ; *épid*, épiderme de la baleine ; *l. pal*, lames palléales ; *art. fix*, articulation fixe ; *art. mob*, articulation mobile ; *épit*, épithélium de l'ovaire ; *gl. gé*, glande génitale ; *l. calc*, lames calcaires.

de la muraille, mais fermés, à la partie supérieure, par la gaine. Ces canaux arrivent jusqu'au sommet de la muraille, où, par érosion, ils sont quelquefois ouverts, laissant voir les formations internes qu'ils renferment, formations représentées, comme on le sait, par l'épiderme de la Baleine, qui s'est extrêmement développé et qui s'accroît à mesure que le test de la Coronule s'allonge. Entre ces canaux longitudinaux triangulaires, s'en trouvent d'autres, étroits à leur base, larges vers le sommet (c'est le

contraire pour les précédents), qui contiennent un prolongement du manteau avec une partie de l'ovaire. Chacun de ces *septa* est formé par une lame épithéliale centrale, se dilatant vers son extrémité libre et envoyant des lames secondaires s'irridier sur toute la surface épanouie (fig. VI). Le manteau, de son côté, sécrète des lames parallèles qui viennent doubler, à l'extérieur, la paroi des *septa* en contact avec lui.

Enfin, les ailes et les rayons sont formés par des séries de lames plus ou moins parallèles, qui s'accroissent par leurs bords suturaux et leur partie inférieure, toujours vivants.

C'est une constitution à peu près identique que l'on rencontre chez *Coronula balænaris*, avec cette différence que la lame palléale qui constitue les *septa* est plus épaisse et forme des canaux irréguliers dans la région étalée (Pl. III, fig. 6). L'épiderme de la Baleine occupe tout l'intérieur de ces canaux, et une partie de l'ovaire se trouve reléguée dans la région du manteau comprise entre les deux lames de suture, c'est-à-dire dans une très petite cavité.

Chez *Coronula reginæ* (Pl. III, fig. 5), les parois sont très étroites, tandis que les rayons et les ailes sont très développés dans la région supérieure; c'est le contraire qui se produit dans la partie basale de la muraille.

Dans cette dernière région, la structure ne diffère pas sensiblement de celle des formes précédentes, mais, dans la partie supérieure, les *septa* sont très larges, massifs, avec des canaux longitudinaux triangulaires, placés entre les lames épithéliales radiaires, beaucoup plus larges que chez *C. diadema*, par exemple. Ces *septa* se touchent par leurs bords dilatés et forment des canaux, presque circulaires, qui sont remplis par l'épithélium de la Baleine.

Quant aux rayons et aux ailes, ils sont formés de lames parallèles à la surface externe, très plane, et s'accroissent, d'un côté ou de l'autre, suivant leur nature (rayons ou ailes).

Pour avoir terminé cette étude déjà longue, nous n'avons plus qu'à étudier la structure de deux formes assez curieuses et mal connues, celle du genre *Xenobalanus* et celle du genre *Cryptolepas*.

On sait que, dans le genre *Xenobalanus*, les parois de la muraille sont

concaves, au lieu d'être convexes ; les rayons et les ailes sont recourbés régulièrement vers l'extérieur et font, proportionnellement, une forte saillie en dehors de la muraille (fig. VII). La structure fondamentale de chacune de ces pièces consiste en une lame épithéliale qui suit toute la largeur de la pièce, jusqu'à l'extrémité des rayons ou des ailes et qui envoie des prolongements externes, perpendiculaires vers le centre, mais plus ou moins obliques à mesure que l'on s'approche des extrémités. Ces saillies radiaires en produisent aussi quelquefois d'autres perpendiculaires à elles-mêmes, qui vont les unir avec leurs voisines et former ainsi un véritable canal du côté interne (*c*) et une gouttière du côté externe (*g*). Ces lames sécrètent de la substance calcaire sur leurs deux faces. Entre chacune d'elles, se trouve un prolongement du manteau qui reste toujours vivant et sécrète, lui aussi, sur sa partie périphérique, des lames parallèles qui viennent doubler, intérieurement, la sécrétion des lames hypodermiques. Enfin, dans la région centrale de chaque pièce, du côté interne, le manteau sécrète aussi des lames parallèles (*l. pal*), qui viennent encore doubler, en cette région, la sécrétion de la lame hypodermique principale (*l. p.*) (Pl. IV, fig. 4 et 5).



Fig. VII.

Les rayons et les ailes sont unis les uns aux autres par des parties suturales formées de lames à peu près perpendiculaires aux deux parois voisines, mais qui ne présentent de tissu vivant que sur un seul côté, variable, suivant que l'on a affaire à une aile ou à un rayon (*zon. sut*).

Si l'on combine une partie de la structure des Coronules et une partie de celle des Xénobalanes, on obtient exactement celle que l'on observe chez les *Cryptolepas* (fig. VIII).

Supposons, en effet, que toute la surface externe de la muraille des *Cryptolepas* soit constituée comme la partie dilatée des septa de *Coronula diadema* avec les lames hypodermiques perpendiculaires à la paroi (*la. rad*) et les canaux longitudinaux placés entre elles (*c. rad*). Toutes ces lames s'unissent dans une autre qui fait tout le tour de chaque pièce, à leur base et parallèlement à la surface externe. Cette lame forme, du côté interne, des couches parallèles, qui sont doublées en dedans

par d'autres lames, également parallèles; les unes, les plus externes, sont entièrement calcifiées (*la. pal*), les autres, internes, purement chitineuses (*la. pal*), mais toutes directement sécrétées par le manteau.

Supposons, maintenant, que la surface externe de la muraille, au lieu d'avoir partout une constitution identique à celle que je viens de décrire, présente de distance en distance des saillies radiaires perpendiculaires à la paroi (*la. rad*). Ces saillies sont formées par deux lames hypodermiques (*la. hyp*), issues de la lame profonde, parallèle à la surface, et envoient de droite et de gauche des prolongements anastomotiques. Ceux-ci poussent, parfois, des éperons latéraux, mais qui ne sont jamais suffisamment prononcés pour réunir deux des saillies l'une à l'autre. Il résulte de cet ensemble, la formation, tout autour de la muraille, d'un nombre variable de ces prolongements radiaires (j'en ai compté trente-quatre sur un animal de belle taille).



Fig. VIII.

Ces lames forment donc, ainsi que je l'ai exposé dans la partie systématique de ce travail, des sortes de sillons profonds dans lesquels vient proliférer l'épiderme du Cétacé qui les porte (*épi. bal*), de façon, non seulement à les remplir complètement, mais encore à les recouvrir en partie à la surface.

On trouve dans ces prolongements radiaires des canaux irréguliers (*c. rad*) qui séparent les lames épithéliales les unes des autres.

Ainsi donc, si, au point de vue de l'aspect extérieur, les *Cryptolepas* ressemblent à des Coronules chez lesquelles la paroi externe de la muraille n'existerait pas, nous voyons qu'au point de vue morphologique il en est tout autrement et que les prolongements radiaires sont des formations surajoutées à la surface externe de la paroi.

Les sutures entre les pièces sont obtenues par deux sortes de formations. Les unes, externes, sont limitées à la région des prolongements radiaires. Ce sont des lames calcifiées, perpendiculaires aux surfaces des parois qu'elles unissent et qui ne présentent de substances vivantes que sur l'un des côtés, variable suivant que l'on a affaire à des rayons ou à des ailes (*zon. sut*). Puis, dans la région interne, qui correspond à celle des lames parallèles de la paroi, on trouve un espace ovalaire (*zon. sut. int*), entièrement rempli par des lames chitineuses qui ne se chargent jamais de calcaire et qui s'accroissent sur toute leur largeur.

On voit donc, en résumé, que, au point de vue de la structure de la muraille, on peut diviser les Operculés symétriques en quatre grands groupes, en mettant un peu à part le genre *Catophragmus*, qui, comme nous l'avons vu, représente une forme spéciale, intermédiaire entre les *Pédonculés* ancestraux et les *Operculés* ; ces quatre groupes sont :

1° Les formes massives à parois *solides*, comme les appelle Darwin, chez lesquelles la muraille est constituée à peu près exclusivement par la sécrétion directe du manteau ;

2° Les formes à parois *poreuses*, chez lesquelles la muraille est formée par des lames hypodermiques, des colonnettes vivantes et la sécrétion directe du manteau ;

3° Les formes chez lesquelles les parois sont constituées par deux lames parallèles, largement séparées, au moins dans la partie inférieure, unies entre elles par des septa perpendiculaires très développés de façon à délimiter des sortes de canaux verticaux remplis, les uns par des proliférations de l'épiderme de leur hôte et les autres par une partie de l'ovaire du Cirrhipède ;

4° Enfin, les formes qui présentent des prolongements hypodermiques plus ou moins saillants, mais seulement du côté externe de la muraille. Elles ne sont guère représentées que par deux types, les *Xenobalanus* et les *Cryptolepas*.

Si l'on peut ainsi, schématiquement, diviser, au point de vue de la structure, les *Operculés symétriques*, en quatre grands groupes, nous avons vu, en les étudiant, qu'en réalité il est impossible d'établir des séparations

aussi nettes, puisque nous trouvons, généralement, des formes de transition qui nous conduisent, d'une façon insensible, des types les plus simples, comme les *Chthamalus*, aux formes les plus complexes, comme les *Coronula*. Nous n'avons pas cité, de beaucoup, toutes les espèces étudiées, cela nous aurait mené trop loin, mais toutes peuvent se ranger dans l'un des types décrits dans ce travail.

Pseudo-muraille. — Nous pourrions nous arrêter ici dans cette étude. Pour être complet, il est indispensable que nous disions un mot d'une formation spéciale qui semble, dans certains cas, continuer la muraille, mais qui, en réalité, en est tout à fait distincte et que nous avons étudiée en détail chez les *Balanus psittacus* sous le nom de *pseudo-muraille*.

On sait, en effet, que, lorsque les Balanes se trouvent isolées les unes des autres, leur accroissement est toujours normal, c'est-à-dire qu'à la partie inférieure de la muraille se trouve la base proprement dite, sans aucune espèce de transition. La muraille ne prend généralement pas, dans ce cas, une hauteur bien considérable. Mais si, au contraire, les Balanes sont nombreuses et pressées les unes contre les autres, ne pouvant pas s'accroître en diamètre, elles le font en hauteur. Dans ces conditions, deux cas peuvent se présenter : ou bien les parois s'accroissent beaucoup en hauteur, mais en conservant partout la même constitution ou à peu près, comme c'est le cas pour les formes à structure simple, *Balanus balanoides* et *Chthamalus stellatus*, par exemple, ou bien, comme nous l'avons indiqué ailleurs, chez *Balanus psittacus*, il s'interpose, entre la muraille proprement dite et la base, très réduite en surface, une formation qui semble directement continuer la muraille et que nous avons, pour cette raison, appelée *pseudo-muraille*. Nous avons voulu indiquer par là qu'elle n'a de la paroi que l'aspect extérieur et aussi, cependant, les fonctions de protection des organes internes.

Nous savons que, dans cette dernière espèce, par exemple, la muraille est constituée au niveau de la gaine par des lames hypodermiques, perpendiculaires ou à peu près, à la paroi externe, et pourvues de prolongements latéraux. Entre elles se trouvent des canaux longitudinaux très nets, élargis vers la partie inférieure de la muraille (fig. IX, A). Tout

à fait vers la base, une coupe transversale nous montre, dans ces canaux pariétaux, des lames hypodermiques qui, au lieu de les traverser complètement, forment des septa, imparfaits d'abord, mais, s'anastomosent peu à peu et qui, dans une coupe encore plus inférieure, ont fini par

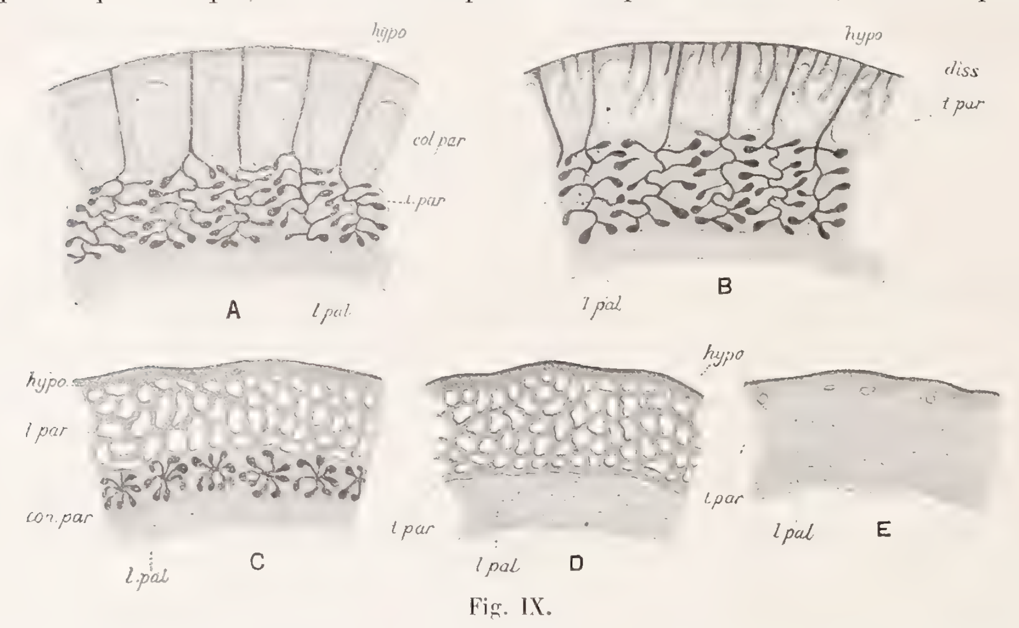


Fig. IX.

Séries de coupes montrant les passages insensibles entre la structure de la muraille et celle de la pseudo-muraille (*Bal. psittacus*).

A, Coupe de la muraille : *hypo*, hypoderme; *col. par*, colonnettes de la paroi; *l. par*, lames hypodermiques; *l. pal*, lames palléales;

B, coupe faite au-dessous de la première; les tubes pariétaux deviennent plus nombreux par la formation des dissépiments (*diss*) ;

C, les lames hypodermiques forment des boutons en rosette (*con. par*) ;

D, ces lames ont disparu, il ne reste que les tubes pariétaux (*t. par*);

E, les tubes pariétaux eux-mêmes n'existent pour ainsi dire plus.

diviser les canaux primitifs en un grand nombre de tubes plus petits et irréguliers (fig. IX, B).

En même temps, les lames hypodermiques cessent d'être en rapport avec la paroi externe ; elles simulent alors des zones circulaires à prolongements radiaires qui sont formées de boutons à contours irréguliers (Pl. IX, fig. C), mais couronnés de substances vivantes. Ces sortes de rosettes s'enfoncent dans des cavités de la pseudo-muraille placée immédiatement au-dessous. Si l'on fait une coupe au-dessous de ces formations en boutons, on ne les trouve naturellement plus, et l'épaisseur de la paroi est alors tout entière formée par la zone des tubes irréguliers doublée, intérieurement, par

les lames directement sécrétées par le manteau (fig. IX, D). Enfin, plus bas encore, les tubes disparaissent peu à peu et, finalement, la paroi de la pseudo-muraille se trouve exclusivement formée par les lames sécrétées par le manteau (fig. IX, E). Elle est devenue plus mince, mais entièrement massive.

Cette division en muraille proprement dite et pseudo-muraille n'est pas purement fictive, comme on pourrait le croire. En effet, au niveau où les lames hypodermiques, sous forme de boutons à structure radiaires, s'enfoncent dans les cavités de la pseudo-muraille, on aperçoit, à l'extérieur, une ligne circulaire qui fait tout le tour de la paroi et qui sépare si bien celle-ci de la pseudo-muraille que la désarticulation des deux parties est on ne peut plus facile, ces deux formations n'étant plus reliées entre elles que par la mince épaisseur formée par les lames palléales internes. Il suffit, par conséquent, si l'on n'a qu'un fragment latéral de muraille et de pseudo-muraille, d'exercer une légère pression, pour briser cette paroi mince et désarticuler la portion externe, qui sépare les deux parties sans les souder l'une à l'autre. Cette surface de séparation est toujours constituée par du tissu vivant.

Algues de la paroi des Balanes. — J'ai dit plus haut que, dans certains cas, les parois externes des Balanes pouvaient se couvrir d'algues. Ces algues perforantes pénètrent, quelquefois, jusqu'à 1 millimètre dans l'épaisseur de la muraille et forment de véritables cordons enchevêtrés qui se trouvent presque uniquement localisés entre les colonnes de la paroi, c'est-à-dire dans les parties où l'épaisseur du calcaire est la plus consirable. Ces cordons filamenteux semblent être formés, d'après l'examen qu'a bien voulu en faire M. le professeur Flahaut, surtout par *Hyella cæspitoda*, *Mastigocoleus testarum* Lagerheim, et de plus, probablement, *Gomontia polyrhiza*, et peut-être un *Siphonocladus*.

Mais on trouve, en outre, sur la partie externe, d'autres algues, aussi en forme de filaments, et qui sont de couleurs variées. Celles-ci sont, peu à peu, noyées par les progrès de la calcification, et ce sont elles surtout qui donnent aux différents échantillons de Balanes leur couleur particulière. Aussi, faut-il bien se garder de créer des espèces, même de simples variétés, en se basant uniquement sur la couleur extérieure, car,

dans la plupart des cas, on s'exposerait à de sérieux mécomptes. Cela ne veut pas dire que certaines espèces d'algues n'ont pas une préférence particulière pour telle ou telle espèce de Balanes; je crois, en effet, qu'il en est ainsi, au moins dans un certain nombre de cas, et il y aurait là une très intéressante étude à faire, que mon peu de compétence en alguologie ne me permet pas d'entreprendre.

Ce qu'il y a de certain, c'est que quelques espèces, comme *B. coralliformis*, H., *B. hirsutus*, H., certaines formes de *B. amphitrite*, etc., qui atteignent des profondeurs où les algues se développent difficilement, sont absolument blanches, couleur du calcaire, ou simplement un peu jaunâtres. Dans ce cas, la cuticule chitineuse qui les recouvre à l'extérieur existe encore, ce qui est la règle générale pour ces espèces, puisque les causes d'érosion sont, pour ainsi dire, nulles à ces profondeurs.

On peut dire, au contraire, d'une façon générale, que toutes les espèces littorales ou se rencontrant à de faibles profondeurs sont colorées, le plus souvent en rouge, vert ou bleu, ce qui est la teinte la plus commune des algues qui se fixent à leur surface. Souvent ces algues, de couleurs différentes, se mélangent entre elles ; le test prend alors une couleur variable, avec prédominance ordinaire d'une teinte sur les autres, suivant que telle ou telle espèce d'algue se trouve en plus grande quantité que les espèces voisines.

Je ne fais que signaler ces faits intéressants, qui, comme je l'ai dit, mériteraient une étude approfondie, faite par un botaniste compétent. MM. Bornet et Flahaut, qui ont déjà publié de si belles études sur ces algues perforantes, pourraient, sans doute, donner une réponse à ces questions que je ne fais que soulever ici.

2° *Base*. — Si la muraille des *Operculés symétriques* nous a retenu longtemps, il n'en sera pas de même de la *base*, qui ne présente jamais un bien grand degré de développement et se montre constituée, dans beaucoup d'espèces, suivant un type à peu près uniforme.

La base à constitution la plus simple est, évidemment, celle qui se présente sous la forme dite *membraneuse*, par Darwin. C'est celle que l'on rencontre chez les formes les plus ancestrales, comme *Catophragmus*

polymerus, les *Chthamalus*, et je dois dire, même, dans la plus grande partie des genres.

Les *Operculés symétriques* peuvent en effet, à ce point de vue, se diviser en deux grands groupes : 1° à base membraneuse ; 2° à base calcaire.

1° *Base membraneuse.*
- Genre *Catophragmus* (*C. polymerus*).
- — *Octomeris*, tout entier.
- — *Chthamalus*, —
- — *Balanus* (sections E et G).
- — *Chelonobia*, tout entier.
- — *Coronula*, —
- — *Cryptolepas*, —
- — *Platylepas*, —
- — *Tubicinella*, —
- — *Stephanolepas*, —
- — *Xenobalanus*, —
- — *Chamœsipho*, —
- — *Tetraclita* (*T. purpurascens*).
- — *Elminius*, tout entier.

2° *Base calcaire.....*
- Genre *Catophragmus* (*C. imbricatus*).
- — *Pachylasma*, tout entier.
- — *Balanus* (sections A, B, C, D, F et H).
- — *Acasta*, tout entier.
- — *Tetraclita* (toutes les espèces, excepté *T. purpurascens*).
- — *Creusia*, tout entier.
- — *Pyrgoma*, —

En ce qui concerne la structure de la base des *Operculés symétriques*, je n'ai rien à ajouter à ce que j'ai dit déjà dans différents mémoires à ce sujet. Lorsque la base est membraneuse, la structure est d'une simplicité remarquable, puisque cette partie est uniquement formée par une ou plusieurs couches superposées de chitine, sécrétées directement par le manteau, avec un hypoderme inférieur où les cellules périphériques sont généralement seules vivantes, ce qui permet l'accroissement en diamètre de cette base. Les différentes couches renferment entre elles l'appareil cémentaire, d'une constitution presque toujours identique, sauf quelques détails. Si la base est calcaire, l'épaisseur devient plus considérable, parfois même de beaucoup ; le nombre des couches chitineuses qui servent de lames de fixation à la substance minérale peut être de cinq ou même parfois de six et plus, et il peut s'introduire entre elles des canaux

radiaires qui sont sur le prolongement plus ou moins direct de ceux de la paroi (1).

Enfin, entre la muraille proprement dite et la base vraie, il peut s'introduire parfois une formation nouvelle, comme chez *Balanus psittacus*, Mol., par exemple et dont nous venons d'indiquer les principaux caractères.

On touvera, à ce sujet, une étude complète dans mon récent travail sur les Cirrhipèdes Operculés du Chili (1), mis à ma disposition par le professeur Plate.

Je n'insisterai pas davantage, ici, sur la structure de la base des Balanides en général, et je ne ferai qu'ajouter un mot au sujet d'une forme encore mal connue anatomiquement : *Cryptolepas rachianectis*, Dall, dont nous avons déjà, plus haut, décrit la structure de la muraille.

Cette étude est intéressante à un certain point de vue, car elle nous montre, chez une forme, qui, par son aspect extérieur, diffère assez sensiblement des *Coronules*, les rapports étroits qui existent entre les deux espèces au point de vue anatomique.

La base est, en effet, chez *Cryptolepas*, formée seulement par deux couches chitineuses. La plus interne, en contact direct avec le manteau de l'animal, est mince, très granuleuse, mais anhiste. Elle présente des lignes circulaires concentriques très peu accentuées, qui sont, en quelque sorte, les stries d'accroissement.

La seconde, beaucoup plus épaisse, montre aussi des zones d'accroissement, mais épaisses, tranchant nettement sur le reste de la cuticule, également anhiste. Du côté inférieur, c'est-à-dire celui qui est en contact direct avec la peau du Cétacé, elle offre, dans chaque zone, et surtout vers leur périphérie, des sortes de prolongements tentaculiformes, généralement simples, quoique parfois légèrement ramifiés. Ces formations sont les prolongements directs des dernières ramifications des canaux cémentaires.

L'appareil cémentaire, compris dans sa presque totalité entre les deux

(1) Voy. à propos de la structure de la base : A. Gruvel, Contributions à l'étude des Cirrhipèdes (*Arch. de Zool. exp. et gén.*, 3e série, t. I, 1893) ; *id.*, A. Gruvel, Étude de *Tetraclita porosa* (*Mém. Soc. zool. de France*, t. IX, 1896) ; *id.*, Études anatomiques sur quelques Cirrhipèdes Operculés du Chili [*Zool. Jahrb.*, supplément, Bd VI (*Fauna Chilensis*, Bd III, Heft 2)].

membranes dont je viens de parler, est constitué aussi exactement qu'il est possible sur le type décrit par Darwin pour *Coronula balænaris* et qui se retrouve également chez les deux autres espèces connues de Coronules.

Cet appareil est, en effet, formé par deux séries divergentes et diamétralement opposées de glandes cémentaires, partant, chacune, de l'antenne correspondante.

Ces glandes vont en augmentant de dimensions à mesure que l'on se rapproche du centre vers la périphérie, et elles ne sont pas toutes à égale distance les unes des autres, quoique toujours extrêmement rapprochées. Dans certaines parties, en effet, variables d'un côté à l'autre, elles sont tellement serrées qu'elles semblent, pour ainsi dire, fusionnées; en réalité, elles sont cependant toujours distinctes. Chacune d'elles a une forme triangulaire. De chacun des deux angles latéraux, on voit partir un canal cémentaire de premier ordre, avec une paroi chitineuse épaisse présentant les ornements que j'ai déjà signalés ailleurs et avec, à l'intérieur, de fines granulations de cément coagulé par l'alcool. De l'angle tourné vers la périphérie part un autre canal qui traverse la glande sans s'y arrêter et qui unit tout le système, de la partie interne à la partie externe. Il m'a été impossible de découvrir, soit par dissociation et à plat, soit au moyen des coupes, aucune trace d'épithélium interne dans ces glandes chez les échantillons adultes que j'ai eu à examiner. Cela ne doit pas trop nous étonner, car la fixation de l'animal, extrêmement énergique à cause de la disposition que j'ai indiquée en parlant de la structure de la paroi, rend absolument inutile tout autre appareil d'adhérence. Les glandes cémentaires qui, évidemment, sont fonctionnelles chez les très jeunes individus, doivent, chez les adultes, cesser leur fonction par la perte de leur épithélium sécréteur.

Les canaux cémentaires de premier ordre se détachent des glandes à peu près perpendiculairement à l'axe de ces dernières formations, mais très rapidement, après avoir, généralement, fait un très léger crochet vers le centre, ils se redressent brusquement vers la périphérie et prennent, alors, une position oblique en se dirigeant vers l'extérieur et

forment ainsi, avec l'axe des glandes, un angle de 45° au maximum.

Après un parcours variable, mais généralement d'autant plus long que la glande est plus rapprochée de la périphérie, chacun de ces canaux latéraux de premier ordre fait un brusque crochet en dedans et se bifurque pour donner, de chaque côté, un canal de second ordre qui se dirige à peu près parallèlement au bord libre de la base et présente, par conséquent, une convexité externe.

Le diamètre de ces canaux de second ordre égale, au maximum, la moitié de celui des canaux de premier ordre. Ils sont plus sombres d'aspect, et chacun d'eux va s'unir avec les canaux de second ordre provenant de la même glande, mais issu du canal de premier ordre opposé ou d'une glande symétrique ; en sorte que ces tubes de second ordre forment, pour chaque glande, un seul canal circulaire, parallèle à ceux qui se sont formés dans les mêmes conditions.

De ces canaux de second ordre, on voit partir, sur toute leur longueur, et de chaque côté, mais plus spécialement du côté interne, des canalicules extrêmement fins, ou canaux cémentaires de troisième ordre. Chacun d'eux va se mettre en contact avec les espèces de tentacules inférieurs de la membrane basale, dont j'ai parlé plus haut, et c'est par ces sortes de tentacules, les uns allongés, les autres en forme de simples boutons, que le cément s'échappe à l'extérieur quand les glandes sont en activité. Les canaux de troisième ordre, au lieu de se ramifier extrêmement, comme cela se passe chez les Balanides, par exemple, sont simples et leur trajet à peu près rigoureusement perpendiculaire au canal de second ordre qui leur a donné naissance.

Appareil operculaire. — L'appareil operculaire des Operculés symétriques ne nous retiendra pas longtemps. On sait qu'il est tantôt complet, c'est-à-dire que les pièces qui le forment, au nombre de quatre, remplissent alors tout l'orifice du test, tantôt incomplet, et, dans ce cas, ces pièces n'occupent qu'une partie, plus ou moins grande, du même orifice, le reste étant fermé par une cuticule épaisse et présentant des ornements variés. Dans ce dernier cas, les pièces peuvent être au nombre de quatre (*Stephanolepas, Platylepas*, *Tubicinella,* etc.), ou seulement de deux (*Coronula*), et alors ce sont toujours les *scuta* qui persistent

pour donner insertion au muscle occluseur. Ces pièces peuvent enfin, disparaître complètement (*Xenobalanus*), mais cela tient, pour ce genre, à ce que la muraille est extrêmement réduite, l'animal étant à peu près complètement en dehors du test.

En ce qui concerne leur structure, bien connue déjà, nous ne dirons rien, si ce n'est que les lames qui forment les pièces sont toutes d'origine exclusivement palléale. Qu'elles aient la forme de lames aplaties, comme c'est le cas général, ou de disques ovales, comme chez *Cryptolepas*, elles sont toujours superposées et d'autant plus larges qu'elles sont de formation plus récente. Si, dans ce dernier genre, il peut sembler, au premier abord, en être autrement, en réalité il rentre dans la règle générale.

Quand on examine, en effet, l'un des scuta par exemple, on remarque qu'il présente une forme à peu près ovale et de même largeur, environ, au sommet et à la base. Mais, si l'on détache l'une de ces pièces en totalité, on s'aperçoit qu'elle est constituée par une série de disques minces, empilés les uns sur les autres comme des pièces de monnaie ; si l'on cherche à enlever l'un de ces disques, on y arrive avec une extrême facilité grâce à une sorte de clivage parallèle à la face supérieure ; bien mieux, on peut, en examinant plusieurs individus, s'apercevoir que ces disques peuvent se détacher *spontanément*, de sorte qu'il est alors très aisé de comprendre comment doivent se passer les choses dans la nature.

Chaque fois que la pièce s'accroît, un disque s'ajoute aux autres, *à la base* de la pièce, comme dans tous les autres genres, mais, de temps en temps, et sans que le fait se produise symétriquement, un clivage spontané a lieu à la partie supérieure, clivage qui enlève d'abord le disque primitif, le premier formé, puis le second, le troisième, ainsi de suite. Lorsque l'animal a acquis une certaine taille, tous les disques supérieurs ayant, successivement, disparu spontanément, on se trouve, en réalité, en présence d'une pièce tronquée, dont la face supérieure est exactement parallèle à la face inférieure et dans laquelle beaucoup des disques supérieurs et, en particulier, les premiers formés, ont disparu spontanément. Ainsi s'explique le fait signalé plus haut ; et ce qui prouve que la chute des disques n'est pas toujours symétrique, c'est que, si l'on compte leur nombre dans les deux pièces operculaires

du même individu, ce nombre n'est presque jamais le même pour les deux. Il faut donc admettre, puisqu'il y a identité d'origine, que la disparition des disques ne s'est pas toujours faite en même temps pour l'un et l'autre scutum.

Si l'on examine au microscope l'un de ces disques des scuta de *Cryptolepas* après décalcification, on voit qu'il est formé simplement par une membrane chitineuse, extrêmement granuleuse, et continue sur toute sa périphérie, mais suivant une très étroite bordure. Très près du bord, on aperçoit des vacuoles, d'abord petites et séparées, puis de plus en plus nombreuses à mesure que l'on se rapproche du centre, où elles se touchent toutes, pour ainsi dire; ces vacuoles résultent, évidemment, de la destruction, par l'acide, de la substance calcaire qui imprègne normalement ces formations particulières.

A propos de l'appareil operculaire, je voudrais également dire un mot de ces soies spéciales, que l'on rencontre à la surface des pièces et même sur la gaine, dans un certain nombre d'espèces appartenant aux genres : *Balanus*, *Chthamalus*, *Tetraclita*, etc., et que j'ai désignées, dans mes précédentes recherches, sous le nom de *soies respiratoires*.

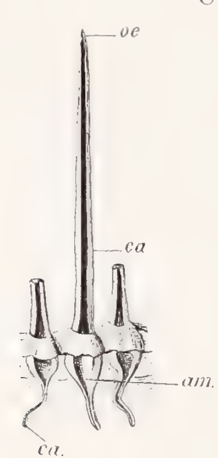


Fig. X.

Soie respiratoire : *oe*, orifice externe ; *ca*, canalicule ; *am*, ampoule basale.

Dans sa belle monographie, Darwin s'étend assez longuement sur ces formations curieuses, sans trouver une explication sur leur valeur ni sur leur rôle.

Rappelons que ces soies sont placées, en séries parallèles, sur des bourrelets chitineux, épaissis, de la cuticule externe qui recouvre les pièces operculaires ainsi que la gaine. A chaque accroissement de la pièce apparaît un nouveau bourrelet portant ces formations qui, par leur base, sont en rapport avec un canalicule à lumière absolument évidente et que Darwin, faute de mieux, appelle les *tubuli*. Ces *tubuli* seraient, d'après cet auteur, de simples trajets dans l'épaisseur même de la cuticule et se termineraient, dans cette partie, en pointe fine. Aussi se demande-t-il quel peut bien être leur rôle.

Il s'arrête à trois hypothèses : ces *tubuli* pourraient, vu leur nombre considérable, servir à relier entre elles les différentes lames chitineuses

formant la totalité de la pièce, ou peut-être serviraient-ils à irriguer celles-ci et à leur procurer la vitalité nécessaire, au moins pour les couches dernières formées; enfin ils pourraient peut-être donner une sensibilité particulière aux soies à la base desquelles ils se rendent.

De ces trois hypothèses, aucune, à mon avis, ne répond à la réalité. En effet, j'ai montré que toutes les soies sont pourvues d'un canal central (*ca*) en relation directe, par la base, avec les tubes en question. Il arrive même, très fréquemment, c'est le cas général pour les soies qui ne sont pas de formation toute récente, qu'elles soient tronquées vers le sommet, et, dans ce cas, l'ouverture extérieure, très fine quand la soie est entière, devient, au contraire, beaucoup plus large, sans l'être cependant jamais beaucoup, comme il est facile de le comprendre; en second lieu, les tubes qui partent de ces soies ne se terminent pas en pointe fine et, par conséquent, en cul-de-sac, mais, au contraire, s'arrêtent brusquement, en conservant partout un diamètre à peu près identique, et vont s'ouvrir dans l'épaisseur du manteau sous-jacent, qui, comme on le sait, est très lacuneux et largement irrigué par le liquide sanguin.

Enfin, ces soies ne se rencontrent que dans les espèces littorales, quel que soit le genre auquel elles appartiennent : *Balanus*, *Tetraclita*, *Chthamalus*, etc., ainsi que j'ai pu le vérifier. Ces espèces, en général littorales, ne sont recouvertes qu'au moment des marées ou par les embruns, quand la mer est agitée. Toutes celles des profondeurs ou qui sont transportées par des hôtes quelconques, comme les *Tubicinella*, *Coronula*, *Cryptolepas*, *Chelonobia*, etc., en sont dépourvues.

Je me hâte de dire que, dans certaines espèces de grands fonds, comme *Balanus hirsutus*, *B. corolliformis*, etc., on trouve, à la surface de la cuticule des pièces operculaires et de la gaine, des formations sétiformes qui sont de simples prolongements de la chitine. Elles peuvent bien présenter, par leur aspect, quelques relations avec les soies dont je parle en ce moment, mais elles ne reçoivent à leur base aucune espèce de canal. Ces soies sont, cependant, dans la plupart des cas, percées d'un canal central, mais celui-ci se termine en pointe fine un peu avant l'extrémité

libre. Je n'ai jamais pu voir rien d'analogue, à ce point de vue, avec ce que j'ai décrit plus haut.

Ces soies ne peuvent donc servir, tout au plus, que d'organes de défense, si même elles ont une fonction quelconque.

Celles qui sont percées à leur extrémité et qui, par conséquent, sont en relation plus ou moins directe avec la cavité générale de l'animal par les lacunes palléales peuvent, au contraire, jouer un rôle spécial.

Nous avons vu qu'elles sont uniquement développées chez les espèces littorales, cela ne veut pas dire que toutes en soient pourvues, mais, chez celles qui en possèdent, il existe, entre la gaine et les pièces operculaires, quand ces pièces sont fermées, un espace circulaire assez considérable qui, je l'ai observé à bien des reprises, peut conserver une petite quantité d'eau de mer reçue par les lames ou la marée. Quand la mer se retire ou que les lames n'atteignent plus ces animaux, il reste dans cette sorte de calice une certaine quantité d'eau qui baigne tout l'appareil operculaire et qui, par l'intermédiaire des soies, peut servir à hématoser le liquide sanguin du manteau ; c'est pour cela que j'ai donné à ces formations le nom de *soies respiratoires*. Je ne veux pas dire par là que ce soient des organes exclusivement respiratoires, puisque le manteau et surtout les branchies sont beaucoup mieux appropriés à ce rôle, mais elles peuvent servir à l'hématose dans les cas spéciaux que j'ai indiqués plus haut.

Dans le même ordre d'idées, nous avons vu, dans la *Partie systématique* de ce travail, que chez *Acasta spongites*, par exemple, la base est percée de tout petits orifices, comme un crible, et cela chez des exemplaires parfaitement adultes.

Comme la base est tapissée directement, du côté interne, par le manteau qui, dans cette partie inférieure, renferme les organes génitaux femelles et que l'épithélium qui sépare la cavité intrapalléale du milieu ambiant est extrêmement mince, il est probable que, par ces nombreux petits orifices et à travers l'épithélium externe, peuvent se produire entre le liquide sanguin et le milieu ambiant des phénomènes osmotiques assez intenses et servant à l'hématoser.

Cette particularité est peut-être rendue nécessaire par le fait que ces animaux, souvent enfoncés dans les tissus de l'éponge, ne trouveraient pas toujours une quantité d'oxygène suffisante par l'orifice externe, tandis que, grâce à la circulation intense qui se produit dans les canaux de l'éponge, l'hématose peut encore se produire par les nombreux orifices de la base.

La même remarque pourrait, peut-être, être faite au sujet de *Balanus terebratus*, qui vit fixé sur des Madrépores dont la partie vivante les déborde et les recouvre souvent. Les orifices sont, dans cette espèce, placés au fond de canalicules radiaires de la partie inférieure de la base, de sorte que, sous cette base, peuvent se produire des courants par l'intermédiaire des canalicules radiaires. La perforation ne se comprendrait pas, en effet, au moins avec le sens que nous proposons de lui donner, si la base était étroitement fixée sur son support.

Manteau. — Je ne m'arrêterai pas longtemps sur le manteau proprement dit, dont la description anatomique est bien connue, ainsi que la structure histologique. On sait, en effet, que cet organe, très développé, revêt complètement la partie interne de l'enveloppe cuticulaire et qu'il se rattache, au niveau du muscle adducteur et de la région rostrale en général, à la paroi épithéliale du corps proprement dit. Chez les Pédonculés, il donne naissance aux freins ovigères, dont j'ai indiqué autrefois la structure, et montré comment se développent les rétinacles ; chez les Operculés, il forme les branchies situées de chaque côté du corps et dont j'ai également indiqué la constitution dans plusieurs travaux antérieurs. On sait que, dans certains cas, le manteau, trop à l'étroit dans la région centrale du test, se poursuit jusque dans des cavités spéciales de la paroi (*Coronula*, *Platylepas*, etc.) et loge, alors, une partie de l'ovaire, généralement celle qui contient les cæcums ovariens (Coronules).

Il peut se faire aussi que l'ovaire et l'appareil cémentaire aillent se loger, en partie, tout au moins, dans l'épaisseur même du manteau : cela se produit, pour l'ovaire, chez les *Balanidæ* en général, pour l'appareil cémentaire, chez quelques *Lepadidæ* (Conchodermes). A ce propos, je

crois très intéressant de signaler une particularité curieuse que j'ai rencontrée dans quelques espèces du genre *Verruca*. On sait que, chez les Cirrhipèdes, d'une façon générale, les follicules testiculaires sont *toujours* localisés dans le corps proprement dit de l'animal, autour de l'estomac, le plus souvent; ils peuvent même se loger, en partie, dans les papilles dorsales (*Pollicipes*) ou les appendices filamenteux (*Lepas*, etc.). Mais jamais, dans toutes ces espèces, ils ne pénètrent dans le manteau même de l'animal; comme chez les *Verruca*, c'est un fait, du moins, que je n'ai trouvé signalé nulle part. Darwin, en effet, en parlant des cæcums séminaux, dans ce genre, dit qu'on les trouve à *leur place ordinaire*, dans le prosoma de l'animal. Or, j'ai été tout étonné de rencontrer des follicules testiculaires bien développés jusque dans le manteau. On sait, depuis longtemps, que chez ces formes les ovaires sont placés dans la partie basale du manteau et peuvent remonter d'un *seul côté*, qui est toujours le côté *opposé à l'opercule mobile*. En réalité, dans le genre *Verruca*, l'ovaire n'occupe jamais qu'une partie seulement de la portion latérale du manteau, celle qui est située le plus dorsalement; quant à la moitié ventrale, elle est remplie presque entièrement par des follicules testiculaires bien développés, et qui ne sont séparés de la partie correspondante de l'ovaire que par le tissu conjonctif ordinaire du manteau. Ces follicules présentent un aspect identique à certains de ceux contenus dans le prosoma, à cette seule différence près que je n'y ai jamais rencontré de spermatozoïdes complètement développés. Je suppose que les cellules spermatiques, avant de donner naissance aux spermatozoïdes, mais après s'être divisées, doivent passer dans les cæcums du prosoma, où se forment définitivement les zoospermes. La pénétration des cæcums spermatiques dans cette partie du manteau se fait, du côté correspondant, dans la région où l'animal s'attache à la paroi calcaire par le muscle adducteur. Les cellules mères tapissent à peu près uniformément la paroi externe des cæcums, sans former des amas saillants dans la cavité, comme cela se rencontre si communément chez les autres Cirrhipèdes; à mesure que ces cellules prolifèrent et se transforment en spermatocytes, elles envahissent la partie centrale, qui, le plus souvent, est entièrement remplie par ces formations.

Les éléments histologiques qui entrent dans la composition du manteau des Cirrhipèdes, en général, sont des cellules épithéliales de dimensions variables, tantôt aplaties, tantôt cylindriques, formant les parois externes et, entre elles, un tissu conjonctif cellulaire, assez dense, laissant, particulièrement du côté interne, des lacunes plus ou moins vastes, où peut s'hématoser le liquide cavitaire. Entre les mailles de ce réseau conjonctif, on trouve, unissant la paroi interne à la paroi externe, ce tissu particulier qui, vers les deux surfaces, se dichotomise extrêmement et dont nous dirons un mot plus loin (p. 121).

Le manteau présente aussi, parfois, des faisceaux musculaires longitudinaux, qui, le plus souvent, ne lui appartiennent pas en propre, mais sont des prolongements des muscles longitudinaux du pédoncule ou, chez les Operculés, les muscles dépresseurs des pièces operculaires. Les muscles longitudinaux sont très fortement développés dans le genre *Lithotrya*, dont le pédoncule est extrêmement musculeux, et ces faisceaux se poursuivent jusqu'à la partie supérieure du manteau, en formant une couche pour ainsi dire continue.

J'ai dit, dans le chapitre réservé à la structure du test des *Operculés symétriques*, que les colonnettes calcifiées que l'on trouve dans la paroi de certaines formes (*B. tintinnabulum*, *B. perforatus*, *B. psittacus*, etc.) étaient, comme les lames cellulaires hypodermiques et comme l'hypoderme lui-même, d'origine exclusivement palléale, sans montrer comment se produisaient ces formations.

Des coupes transversales, pratiquées en totalité, dans de très jeunes *Bal. psittacus*, vont me permettre d'indiquer, très nettement, comment se produit ce phénomène intéressant.

Chez ces très jeunes formes, venant à peine de dépasser le stade Cypris et chez lesquelles le test est extrêmement mince et à peine calcifié, la paroi se compose, tout simplement, d'une fine cuticule externe, tapissée intérieurement par un épithélium très plat, qui est celui du manteau. L'épithélium interne, formé de cellules un peu plus allongées, est uni au premier par un tissu conjonctif, assez dense du côté interne, très lâche au contraire et presque exclusivement fibrillaire dans la moitié externe, environ. Il n'y a pour ainsi dire pas d'autres différenciations dans ce tissu

conjonctif. Cependant, à la limite de la partie cellulaire dense et la séparant de la partie fibrillaire très lâche, on aperçoit des cellules plus nettement différenciées, qui simulent un épithélium ; cette ligne cellulaire plus nette fait de légères saillies, de distance en distance, vers la partie fibrillaire.

Si nous prenons, maintenant, une forme un peu plus développée, dans laquelle la calcification de la paroi a déjà nettement commencé, nous trouverons un aspect assez différent de ce que je viens de décrire.

Cette coupe est figurée Pl. V, fig. 15.

La paroi s'est naturellement épaissie, et nous trouvons, en allant de la partie interne à la face externe : tout d'abord, une très mince cuticule qui tapisse normalement, chez tous les Cirrhipèdes, la face interne du manteau, puis l'épithélium palléal interne, à cellules cylindriques, en relation par d'assez nombreux tractus avec un tissu conjonctif à peu près exclusivement cellulaire, dense, par conséquent, mais qui laisse entre lui et l'épithélium des lacunes assez vastes, séparées par les tractus dont je viens de parler; vient ensuite un tissu conjonctif presque exclusivement fibrillaire, avec des fibres radiaires réunies entre elles par quelques cellules ; ces fibres deviendront dans la suite le tissu élastique dichotomisé dont je parlais plus haut. Puis, de nouveau, un tissu conjonctif cellulaire, limitant une zone lacuneuse, semblable à la première, et enfin l'épithélium palléal externe, cette fois nettement différencié, mais à cellules généralement aplaties. Cet épithélium forme une lame qui envoie, du côté externe, des digitations légèrement espacées les unes des autres. Chacune d'elle est, tout d'abord, formée par une saillie allongée (I) limitée, sur sa périphérie, par un épithélium net, prolongement direct de celui de la face externe du manteau (*épi'*) et qui contient, dans son intérieur, un tissu conjonctif fibrillaire, avec quelques cellules, présentant une disposition radiaire, surtout vers la base, c'est-à-dire la partie en contact avec le manteau proprement dit.

Cette sorte de saillie épithélio-conjonctive est le commencement d'une colonnette de la paroi. En effet, on peut voir, sur la même préparation, et souvent à côté de la première, comme c'est le cas pour celle que j'ai représentée, une autre saillie, à la base de laquelle a commencé

à se produire un pincement (II), et à côté, encore une autre (III), dans laquelle le pincement s'est tellement accentué qu'il y a une séparation nette entre la saillie épithélio-conjonctive primitive et le manteau proprement dit. Ce dernier a reconstitué sa paroi externe (*épi*) avec ses caractères primitifs, et la saillie de tout à l'heure, complètement isolée du manteau, a aussi reformé son enveloppe d'une façon complète. Nous avons donc, maintenant, sur la coupe, un cercle plus ou moins régulier, limité sur sa périphérie par un épithélium aplati et contenant, à son intérieur, le tissu conjonctif, fibrillaire, dont certaines fibres ont encore gardé leur direction radiaire primitive.

C'est une colonnette qui s'est ainsi détachée (III), car on la rencontre identique, mais de plus en plus développée en diamètre, au fur et à mesure que l'on se rapproche de la base. Les cellules internes vont s'orienter peu à peu indifféremment et perdre, finalement, d'une façon complète leur direction radiaire. Mais, pendant ce temps, le tissu conjonctif fibrillaire qui sépare l'épithélium externe du manteau de l'épithélium externe de la paroi complète, s'est développé en épaisseur, et la calcification s'est produite entre les mailles de ce tissu. Les différentes parties de la muraille se trouvent ainsi constituées, car l'épithélium externe de la paroi, qui prendra, désormais, le nom d'*hypoderme*, envoie des prolongements du côté interne, et ce sont eux qui, en se développant, donneront naissance aux lames épithéliales hypodermiques que nous avons décrites dans cette paroi.

La calcification continue de plus en plus, englobant non seulement la paroi, mais les colonnettes, et, désormais, la partie externe de la muraille est définitivement constituée. Le manteau qui, lui, ne se calcifie jamais, va se séparer complètement de la partie calcifiée, mais les cellules de son épithélium externe sécréteront de temps en temps une lame, d'abord chitineuse, mais qui ne tardera pas, elle aussi, à s'imprégner de calcaire. De cette façon, des couches successives seront ainsi déposées du côté interne de la muraille, dues uniquement à la sécrétion palléale, et l'accroissement en épaisseur se produira par ce procédé.

Nous avons placé, à côté de la figure précédente, un autre dessin qui représente une coupe transversale faite à travers une portion de paroi

d'une forme adulte, décalcifiée au préalable, mais dans laquelle, par érosion, l'hypoderme et la cuticule externe ont complètement disparu (Pl. V, fig. 16).

Nous y trouvons, du côté interne, les couches chitineuses successivement sécrétées par le manteau, puis, doublant cette partie, une région épaisse dans laquelle on remarque, par-ci, par-là, des lames chitineuses, dissociées par la décalcification. Elles unissent entre elles les colonnettes formées de lames chitineuses concentriques, généralement pigmentées sur une partie de leur largeur, avec les coupes des canaux nourriciers et, au centre, une portion granuleuse correspondant aux colonnettes primitives et avec des coupes de ces mêmes canaux. Les parties cellulaires de la paroi ont disparu pour la plupart, entraînées par la déminéralisation. Entre les colonnettes, on aperçoit des algues qui ont attaqué la paroi externe et dont nous avons dit, précédemment, un mot.

La comparaison de ces coupes est instructive, car elle montre bien quelles modifications se sont produites dans la paroi, primitivement cellulaire, pour arriver à la formation de la muraille chez l'adulte.

Je me bornerai à ces quelques faits nouveaux dans cette étude du manteau, les autres n'offrant rien de particulièrement intéressant.

Pédoncule. — Le pédoncule des Lépadides nous a déjà occupé lorsque nous avons parlé, dans la première partie de ce mémoire, des formations cuticulaires ou *écailles* que l'on trouve à sa surface.

Nous ferons donc maintenant abstraction totale de la cuticule et de ses productions, et nous ne nous occuperons que de la partie molle du pédoncule, en insistant, plus spécialement, sur deux des formations que l'on y rencontre : l'une, signalée, pour la première fois, par R. Kœhler en 1888, et étudiée par le même auteur en 1889 (1), sous le nom de *tige pédonculaire* ; l'autre, connue depuis fort longtemps sous le nom de *glandes cémentaires*. Nous chercherons tout particulièrement à établir les relations qui peuvent exister entre l'appareil cémentaire des *Pédonculés* et celui des *Operculés*.

Je n'insisterai pas ici sur les autres organes du pédoncule ; ils sont suffisamment bien connus par les travaux récents de Hœk, Kœhler,

(1) R. Kœhler. Recherches sur l'organisation des Cirrhipèdes (*Archives de Biologie*, t. IX, 1889, p. 361).

Nussbaum (1) et les miens propres (2), et ils sont si peu variés dans toutes les espèces que j'ai pu étudier, que cela ne nous apprendrait rien de bien nouveau. J'indiquerai seulement la présence de faisceaux musculaires longitudinaux, circulaires et obliques ainsi que des formations spéciales, radiaires, très dichotomisées, longuement décrites dans le manteau et dans le pédoncule par Kœhler et par moi-même, mais sur la valeur histologique desquels nous ne sommes pas d'accord. Kœhler considère en effet ces formations comme de véritables muscles lisses ; en ce qui me concerne, et me basant sur le développement de ce tissu, sur sa structure et sur son rôle physiologique, j'en conclus que c'est là une des formes spéciales de tissu conjonctif, une sorte de tissu élastique. J'ai la satisfaction de voir cette opinion partagée par Wilhelm Berndt (3). A propos de l'étude anatomique et histologique d'*Alcippe lampas*, il est amené à s'occuper de cette question et pense, comme moi, que ces formations sont constituées par du tissu élastique, simple variété de tissu conjonctif.

En ce qui concerne l'histologie des muscles proprement dits du pédoncule, nous y reviendrons un peu plus loin, lorsque nous parlerons de l'appareil musculaire de Cirrhipèdes en général.

Tige pédonculaire. — Kœhler, le seul auteur qui se soit encore occupé de cette curieuse formation, désigne, sous le nom de *tige pédonculaire*, une sorte de baguette, aperçue d'abord dans le genre *Pollicipes*, où elle est très développée, puis, successivement, chez *Lepas anatifera* et *Scalpellum vulgare*. Elle est située à droite et à gauche du canal longitudinal du pédoncule, qui fait suite au sinus rostral et, en général, dans une sorte d'échancrure ménagée sur toute la longueur et à la partie interne des faisceaux musculaires longitudinaux.

Cette tige s'étend sur toute ou partie de la longueur du pédoncule et s'amincit à ses deux extrémités ; elle est constituée par une partie centrale cylindrique formée par une matière à peu près analogue à la substance

(1) Nussbaum. Anatomischen Studien an Californischen Cirripedien ; Bonn, 1890.

(2) A. Gruvel. Histologie de l'appareil musculaire des Cirrhipèdes (*Bibliographie anatomique*, n° 2, 1897).

(3) W. Berndt. Zur Biologie und Anatomie von *Alcippe lampas*, Hk (*Zeitsch. für wissensch. Zoologie*, LXXIV, 3, 1903).

fondamentale du cartilage et d'une partie périphérique, représentée par une couche épithéliale interne et conjonctive externe. Les aspects sont variables d'un échantillon de *Pollicipes* à l'autre et suivant la région du pédoncule par où passe la coupe.

Chez *Lepas anatifera*, la tige pédonculaire n'existe que dans la partie du pédoncule la plus voisine du capitulum, tandis qu'elle est continue chez *Scalpellum vulgare*.

Telles sont, rapidement résumées, les conclusions auxquelles est arrivé Kœhler.

Si, dans mon premier travail (1893) sur l'*Anatomie des Cirrhipèdes*, je n'ai pas parlé de cette formation curieuse, c'est que, à cette époque, je n'étais guère mieux pourvu que Kœhler en ce qui concerne la variété des formes et que je n'aurais pu que répéter simplement ce qu'il avait déjà dit. C'était inutile.

Aujourd'hui, il en est un peu autrement, et il m'est possible de reprendre cette question en l'étendant à un assez grand nombre de formes exotiques pour que les résultats obtenus, si peu importants soient-ils, puissent être intéressants.

Je dois dire, en effet, que l'étude de ces différentes espèces ne m'a appris guère rien de bien nouveau sur cette organe particulier ; elle m'a, cependant, permis de confirmer les observations de Kœhler.

J'ai retrouvé cette tige chez tous les *Pollicipes* que j'ai étudiés (*P. cornucopia, P. mitella, P. polymerus* et *P. sertus*. Mais je n'en ai pas retrouvé de traces, chose singulière, chez *P. elegans*, cependant très voisin, par l'ensemble de ses caractères, de *P. cornucopia*. J'ai cependant pratiqué des coupes sur des échantillons jeunes et sur des adultes, et, comme je l'avais déjà retrouvée chez les autres espèces, je ne vois pas pourquoi cette formation m'aurait échappé. Il se pourrait, cependant, que le mauvais état des échantillons que j'avais à ma disposition en fût cause. Je fais donc toutes mes réserves à ce sujet.

Chez *Pollicipes cornucopia*, j'ai retrouvé, avec la plus grande netteté, les faits signalés par Kœhler. Il dit, en effet, que, dans cette espèce, la tige pédonculaire se présente sous deux aspects principaux : tantôt sous la forme d'une tige cylindrique centrale, hyaline, entourée d'un épithélium

net à cellules cylindriques, circonscrites elles-mêmes par une gaine de tissu conjonctif, tantôt par une simple tige centrale entourée par la gaine conjonctive.

J'ai revu ces deux aspects, mais plus particulièrement le dernier.

C'est, en effet, uniquement dans les formes jeunes que j'ai rencontré, autour de la tige anhiste centrale, un épithélium bien développé. Chez tous les échantillons ayant atteint la taille adulte, je n'ai trouvé, autour de la partie centrale, plus ou moins régulièrement arrondie, que quelques noyaux épais, accolés à la partie interne de la gaine conjonctive, mais qui, certainement, ne lui appartiennent pas en propre et qui sont, probablement, les restes des cellules épithéliales primitives; la gaine conjonctive, généralement très mince, montre, en effet, dans son épaisseur, quelques petits noyaux disséminés. Les noyaux de l'épithélium interne n'existent même pas toujours, et l'ensemble se réduit alors à la partie centrale anhiste, enfermée dans la gaine conjonctive très mince, qui, du reste, est loin d'entourer étroitement la partie centrale. Il y a toujours entre les deux un vide circulaire assez grand, dû, peut-être, à la forte contraction qu'éprouve, sous l'influence des réactifs, la substance chitinoïde dont semble formée la tige proprement dite.

Je n'ai pas eu l'occasion d'étudier cette formation chez les individus jeunes appartenant aux autres espèces, et chez tous j'ai retrouvé les mêmes caractères que chez les grands échantillons de *P. cornucopia*, c'est-à-dire une partie centrale anhiste, parfois très irrégulière de forme, mais large, sans trace de cellules épithéliales, ni même de simples noyaux, entre elle et la gaine qui l'entoure. Chez la plupart, cette tige est placée tout contre la zone musculaire circulaire, sans être séparée d'elle par un ou plusieurs faisceaux de muscles longitudinaux, comme c'est le cas chez *P. cornucopia*.

La même formation se trouve dans un genre voisin, dont je n'ai pu étudier qu'une espèce, *Lithotrya dorsalis*. Mais cela m'a suffit pour m'assurer qu'elle doit se retrouver chez les autres. Elle est, en effet, d'une netteté extrême, placée, à peu près, à égale distance du canal pédonculaire et du bord dorsal, en peu plus rapprochée, cependant, du premier que du second. On sait que, dans ce genre, la couche des muscles longitudinaux

du pédoncule est extrêmement développée. Or, dans la région de la tige, il se produit, comme chez les *Pollicipes*, une forte échancrure, dépourvue de muscles longitudinaux, et c'est, tout à fait au fond, contre la couche des muscles circulaires, que l'on aperçoit la tige, entourée par sa gaîne conjonctive. Cette gaine n'est, véritablement, cela se voit avec la plus grande netteté, dans ce genre, formée que par le tissu conjonctif, qui unit les masses musculaires, très condensé autour de la partie centrale, mais restant uni au tissu conjonctif environnant par de nombreux tractus, plus développés du côté interne.

A l'intérieur de la gaine, on aperçoit une couche de petites cellules épithéliales cubiques, avec un noyau à peine distinct, et, à l'intérieur, la tige proprement dite, incolore, ou plutôt colorée en jaune sale et dont les stries d'accroissement s'aperçoivent avec une grande netteté.

J'ai pu étudier un très petit échantillon de cette espèce, et cela a été instructif, car il m'a été possible de comprendre comment se forme cette tige curieuse. Chez ce jeune individu (Pl. II, fig. 1), on aperçoit simplement, sur la coupe, quatre cellules, assez grosses, allant se réunir au centre, qui ne présente, encore, aucune trace de tige proprement dite.

Cette formation était localisée dans la partie tout à fait supérieure du pédoncule, un peu au-dessous du niveau inférieur des pièces capitulaires.

Les quatre cellules à noyaux très nets étaient entourées, non pas d'une gaine proprement dite, mais bien du simple tissu conjonctif environnant, un peu plus condensé. Il est probable que ces cellules se divisent en agrandissant ainsi le cercle et sécrètent, par leur partie interne, d'abord une petite quantité de substance chitinoïde, qui formera l'axe de la tige proprement dite et qui s'agrandira en diamètre par l'apport successif de couches de nouvelles formations ; en même temps, les cellules périphériques augmentent par division, aussi bien dans le sens transversal, pour l'accroissement en diamètre, que dans le sens longitudinal, pour l'accroissement en longueur. La tige présente, dans ce dernier sens, un allongement d'un seul côté, celui qui est tourné vers la base de fixation, et l'accroissement doit suivre, nécessairement, celui du pédoncule tout entier, puisque, chez les adultes, on retrouve la tige pédonculaire presque jusqu'à la base.

Dans le genre *Ibla*, on trouve aussi une formation analogue, mais beaucoup moins développée. Elle est simplement localisée dans la partie supérieure du pédoncule, comme chez les *Lepas*, et réduite à une très mince tige centrale entourée, mais non étroitement, par une légère gaine conjonctive, à peine différenciée du tissu environnant. Comme j'avais, pour *Ibla quadrivalvis* Cuv., de très jeunes exemplaires recueillis à la base d'échantillons de *Tetraclita porosa* Schum, je pensais que ces très jeunes formes me montreraient les débuts de la formation de la tige. Malgré les nombreuses préparations que j'ai pu en faire, je n'en ai trouvé aucune trace. Les échantillons étaient, sans doute, encore trop peu développés, ce qui tendrait à démontrer que la tige pédonculaire ne se développe qu'assez longtemps après le stade Cypris. Ce serait donc une formation post-larvaire et en état certain de régression phylogénique.

J'ai retrouvé cette formation dans le genre *Scalpellum*, où Kœhler l'a déjà signalée, du reste. Les seules espèces étudiées ont été *Scalpellum vulgare* Leach et *Sc. velutinum* H. Je ne reviendrai pas sur ces caractères dans la première forme, ce ne serait qu'une réédition de la description de Kœhler; mais, chez *Sc. velutinum*, au contraire de ce que l'on trouve chez les *Pollicipes* en général, chez *Lithotrya* et même *Ibla*, la tige pédonculaire est placée tout à fait en dedans de la zone des muscles longitudinaux. On ne trouve, dans la région qu'elle occupe, aucune trace d'encoche quelconque dans les faisceaux musculaires. Il y a là, par conséquent, quelque chose d'analogue à ce qu'on rencontre chez *Lepas anatifera* et autres espèces.

La tige se montre constituée par la partie centrale hyaline, entourée simplement de la gaine conjonctive, mince et à fibres serrées, avec quelques petits noyaux épars. Parfois, l'aspect de la tige centrale est extrêmement irrégulier de forme, c'est-à-dire non circulaire.

Enfin le genre *Lepas* présente aussi une formation semblable. Je l'ai retrouvée dans quelques espèces seulement : *Lepas anatifera* (déjà signalé par Kœhler), *Lepas Hilli*, *L. Hilli* var. *californiensis*, *L. anserifera* et *L. australis*, toujours localisée uniquement dans la partie supérieure du pédoncule, la plus rapprochée du capitulum et, surtout dans les derniers types, extrêmement réduite, puisque, chez *L. anserifera* et *L. aus-*

tralis, elle atteint à peine 1 demi-millimètre de long. Elle est aussi extrêmement étroite, et je n'ai jamais observé la présence des cellules épithéliales périphériques, si nettes chez certains *Pollicipes* et chez *Lithotrya*.

Dans tous les autres genres étudiés par moi, *Alepas*, *Conchoderma* et *Dichelaspis*, formes récentes, je n'en ai retrouvé aucune trace, pas plus chez les jeunes que chez les adultes.

En résumé donc, on peut dire que la *tige pédonculaire*, signalée pour la première fois par Kœhler, est un organe bien développé presque uniquement chez les formes ancestrales. Elle atteint son maximum de développement dans la famille des *Polyaspidæ*, s'atrophie beaucoup chez les *Tetraspidæ* (*Ibla*), dont nous avons indiqué, dans un autre travail, les relations étroites avec la première famille, se réduit davantage encore chez les *Pentaspidæ*, où même elle manque complètement dans un certain nombre de genres et ne se retrouve plus chez aucune autre espèce récente.

Si l'on veut bien se reporter à ce que nous avons dit ailleurs, à propos du développement phylogénique du groupe, on verra que cette formation est surtout représentée chez les formes les plus voisines des types ancestraux.

Il est probable qu'elle devait avoir son maximum de développement chez les types primordiaux, *Turrilepas*, *Loricula*, etc., et que c'est un organe nettement en voie de régression, puisque c'est à peine si on en retrouve la trace dans les formes les plus récentes, où elle a même, la plupart du temps, complètement disparu.

En terminant son étude très intéressante de la tige pédonculaire, Kœhler se posait les questions suivantes : Quelle est la signification de cette formation particulière? Est-elle un organe de soutien, ou constitue-t-elle un reste d'organe embryonnaire?

Je crois pouvoir répondre, tout au moins, à cette dernière question. Nous avons vu, en effet, en parlant de cette formation chez *Lithotrya dorsalis* et chez *Ibla quadrivalvis*, que, chez les très jeunes échantillons, on n'en trouve aucune trace et que cette formation n'apparaît que plus tard, bien après la transformation de la larve Cypris en adulte.

Il résulte donc, immédiatement, de cette constatation, que la tige pédonculaire n'est pas un reste d'organe embryonnaire.

Il est infiniment probable que cette formation spéciale devait être

au contraire très développée chez les formes ancestrales et servir d'appareil de soutien, tendant à maintenir le pédoncule dans la station verticale. Cet organe s'est maintenu à peu près en état dans les genres *Pollicipes* et *Lithotrya*, évidemment très ancestraux parmi les formes actuellement vivantes, mais il s'est rapidement atrophié chez *Ibla*, *Lepas*, etc., et a, finalement, disparu en totalité dans les autres genres plus évolués et plus récents, *Dichelaspis*, *Alepas*, etc.

Glandes cémentaires. — Sans revenir ici sur les dispositions particulières présentées par l'appareil cémentaire et que nous avons déjà indiquées après plusieurs auteurs : Krohn, Darwin, Hœk, Kœhler, pour ne citer que les principaux, je voudrais cependant dire un mot de la constitution anatomique et histologique de ce système, en prenant un certain nombre de points de comparaison.

On sait que Darwin considérait l'appareil cémentaire comme une partie de l'ovaire, modifié et adapté à des fonctions spéciales. Ce sont les travaux de Krohn qui ont mis nettement au point les dispositions anatomiques de ces organes et montré qu'il n'existait entre l'ovaire et les glandes cémentaires que des rapports de contiguité. Des compléments de détails ont été indiqués depuis par Hœk, Kœhler et moi-même.

Il est surtout un point que je crois avoir mis en lumière, c'est la façon dont se forment les cellules cémentaires aux dépens du canal collecteur principal.

Le canal cémentaire présente une paroi nettement épithéliale. A un moment donné, certaines cellules de cet épithélium prolifèrent, se divisent et forment une sorte de bourgeon cellulaire. Quelques-unes de ces cellules s'allongent, se pédiculisent et, de cette façon, s'isolent des précédentes. Celles-ci grossissent beaucoup, tandis que les autres s'aplatissent de plus en plus, prolifèrent également, et forment le canal évacuateur de chaque cellule glandulaire, canal qui va se réunir aux autres pour se jeter directement dans le collecteur principal.

Bien mieux, comme, ainsi que je l'ai montré, la cellule se creuse à un moment donné d'une vacuole, d'abord très petite, mais qui grandit peu à peu, l'épithélium du canal évacuateur se poursuit jusque dans l'intérieur de cette vacuole, qu'il finit par tapisser entièrement.

Ainsi une partie du système cémentaire se trouve définitivement constituée.

Je voudrais montrer par quelques exemples, pris dans les différents groupes qui constituent la sous-classe des Cirrhipèdes, que, une fois encore, le développement ontogénique est parallèle, en ce qui concerne ces formations, au développement philogénique.

Prenons, tout d'abord, si l'on veut bien, l'appareil cémentaire d'*Alcippe lampas*, tel qu'il vient d'être étudié par Berndt.

Cet auteur a décrit et figuré (fig. 21 de son Mémoire) les cellules cémentaires chez ce Cirrhipède. Les éléments sont plus ou moins régulièrement arrondis et présentent, généralement, sur l'un de leurs points périphériques, un prolongement, sorte de pédicule qui correspond au canal évacuateur primitif de chacun d'eux, tel que je l'ai mentionné plus haut. Ces cellules ont, en moyenne, un diamètre variant de 7 à 9 μ. Elles présentent un cytoplasme granuleux et un noyau, dont la forme est, tantôt à peu près sphérique, tantôt plus ou moins allongée et contournée dans l'intérieur du cytoplasme, avec une enveloppe très nette et des granulations chromatiques disséminées et très irrégulières.

On peut comparer cette constitution à l'une des premières phases du développement de ces glandes unicellulaires, que j'ai décrites chez les très jeunes échantillons de Conchodermes.

Berndt, dans une lettre particulière, m'annonce qu'il poursuit les mêmes recherches sur le genre *Cryptophialus*. Cette étude comparative, d'espèces encore si mal connues anatomiquement, ne peut être que fort intéressante.

Si, de l'*Alcippe lampas*, nous passons maintenant à l'une des formes naines de mâles d'un Cirrhipède plus élevé, celui d'*Ibla quadrivalvis* par exemple, nous retrouvons quelque chose d'à peu près analogue.

J'ai décrit les cellules cémentaires de ce mâle dans mon mémoire sur les *Cirrhipèdes du Talisman* et montré que les glandes dont il se compose sont de simples cellules, d'environ 35 à 40 μ de diamètre, beaucoup plus grandes, par conséquent, que celles d'*Alcippe*, mais avec des caractères histologiques à peu près identiques. Il s'y montre cependant un pas de plus vers la différenciation maximum ; c'est que, en effet, quelques-unes de ces

cellules présentent, en un point variable de leur cytoplasme, mais près du noyau, une vacuole, plus ou moins développée. Seulement, cette vacuole n'est jamais tapissée intérieurement, même chez le mâle adulte, par le prolongement épithélial du canal cémentaire correspondant.

Cette forme correspond exactement à l'une des phases du développement des glandes cémentaires de *Conchoderma aurita*, par exemple, dans lesquelles on trouve aussi une cellule d'un diamètre généralement un peu supérieur (40 à 45 μ). Dans son cytoplasme, on voit se creuser une vacuole, d'abord très petite et à peu près sphérique, qui grandit peu à peu et finit même par en envahir une grande partie, en même temps que le noyau prend une forme plus irrégulière.

C'est là, également un stade particulier et qui n'a jamais encore été signalé, à ma connaissance, du développement de l'appareil cémentaire chez les Balanes. Il doit se retrouver, je suppose, très peu différent, sinon tout à fait identique, chez les Cirrhipèdes operculés en général.

Si l'on recherche, en effet, comment est constitué l'appareil cémentaire de tous les *Cirrhipèdes thoraciques* que j'ai pu étudier (et il doit en être de même chez tous d'une façon absolue), dans la larve Cypris, on trouve, à la base des antennes de cette larve, deux amas cellulaires, dont chaque élément, plus ou moins régulièrement arrondi, se présente avec des caractères à peu près identiques à ceux décrits chez *Alcippe lampas*, mais avec un diamètre moyen de 40 à 45 μ, c'est-à-dire intermédiaire entre le genre *Ibla* (mâle nain) et les formes jeunes de *Conchoderma*. Ces cellules sont à cytoplasme granuleux, avec un gros noyau plus ou moins régulier, et quelques-unes présentent, de plus, une vacuole interne, d'abord petite, puis qui va en grandissant.

Ces éléments se retrouvent, et j'insiste sur ce point, aussi bien chez les Cypris de Pédonculés que chez ceux des Operculés. Par conséquent, à ce stade du développement larvaire, *tous les Cirrhipèdes* semblent avoir un appareil cémentaire constitué sur le même type. Hœk a déjà fait connaître ces éléments dans les Cypris de *Lepas australis* ; je les ai reconnus identiques dans celles de *Lepas anatifera*, *Lepas pectinata*, *Scalpellum vulgare*, *Balanus perforatus*, *Balanus tintinnabulum*, etc.

Ce premier point étant acquis, nous savons que ces glandes vont

conserver leur forme en augmentant de diamètre, et présenter enfin chez tous les *Pédonculés* les caractères que nous avons indiqués plus haut.

Mais, pour les *Operculés*, il en est tout autrement, et nous savons aussi que l'appareil cémentaire, chez les formes adultes, ne rappelle en rien celui de la larve Cypris, dont nous venons de parler.

Le fait très intéressant que je veux signaler ici est précisément de montrer comment, de ce premier système larvaire, identique partout, nous pouvons passer à celui de la forme adulte de Balane, par exemple.

Des coupes faites chez de jeunes formes de *Bal. perforatus* et de *Bal. tintinnabulum*, ayant à peine dépassé la forme Cypris, m'ont permis de résoudre cet intéressant problème.

J'ai retrouvé, en effet, chez ces très jeunes individus, un appareil cémentaire identique à celui de la Cypris, c'est-à-dire avec cellules arrondies, noyau volumineux et parfois vacuole dans le cytoplasme (Pl. IV, fig. 12). Ces éléments sont symétriquement disposés par groupes de cinq à dix ou quinze, dans l'épaisseur même du manteau, tout à fait à la base, et tous ces éléments vont, de chaque côté, réunir leurs canaux évacuateurs dans un collecteur unique, par conséquent commun qui va aboutir aux antennes larvaires situées vers le milieu de la base.

Or, à mesure que les progrès de la calcification se font sentir dans les formations de recouvrement, muraille et base, on voit ces cellules s'atrophier rapidement, par un processus que je n'ai pas encore bien pu définir, mais qui tient peut-être simplement aux progrès mêmes de la calcification, qui empêche leur développement, et finalement les fait disparaître ; de sorte que, même dans des échantillons de 2 millimètres de diamètre, on n'en retrouve déjà plus de traces, à bien plus forte raison dans les formes adultes.

Mais, si les glandes unicellulaires disparaissent avec leurs canaux propres, il n'en est pas de même du canal vecteur principal, de chaque côté. Celui-ci est formé par une mince enveloppe externe, tapissée intérieurement par un épithélium cellulaire aplati, mais très net. Or, à mesure qu'il se développe en longueur, c'est-à-dire vers la périphérie, il se renfle ; ses parois cellulaires s'épaississent légèrement, et une des glandes

cémentaires de la forme adulte se trouve constituée. A chaque nouvel accroissement en diamètre, se forme ainsi une glande nouvelle qui envoie, de chaque côté et vers la limite périphérique de la base, un prolongement creux, qui sera le canal cémentaire de premier ordre. Celui-ci se divise à son tour pour former le système de deuxième ordre, et ainsi de suite, jusqu'aux dernières terminaisons de cet appareil. Celles-ci, comme on le sait, vont s'irradier irrégulièrement, le plus souvent, sur toute la surface de la base, afin d'augmenter la puissance de fixation de l'animal sur le support qu'a choisi sa larve.

Voilà donc comment se forme cet appareil cémentaire, si singulièrement constitué chez les individus adultes, et qu'il est impossible de comprendre et de ramener à la forme qu'il affecte chez les Pédonculés, lorsqu'on n'a pas suivi pas à pas, comme je viens de le faire, son développement tout entier.

Cela nous démontre aussi qu'en ce qui concerne l'appareil cémentaire des Cirrhipèdes il existe, comme nous le verrons pour tous les autres systèmes d'organes, une unité de constitution extrêmement nette ; seulement, tandis que, chez les Pédonculés, c'est le système primitif, c'est-à-dire larvaire, qui se continue *tout entier* chez l'adulte, chez les Operculés, au contraire, ce n'est qu'*une partie* de ce système, l'ancien canal vecteur de la larve, qui va le constituer dans son ensemble.

Je m'arrêterai ici pour l'étude de cet appareil, étant donné qu'il est suffisamment bien connu par les travaux signalés plus haut, pour qu'il soit utile d'y insister davantage.

J'ajouterai simplement qu'il est un genre qui semble faire, anatomiquement tout au moins, le passage entre les formes pédonculées et les formes operculées, c'est le genre *Lithotrya* (fig. XI). Cela tient uniquement, me semble-t-il, à la présence bien connue, à la base du pédoncule de ces animaux, d'un disque calcaire qui sert d'intermédiaire entre l'animal et son support.

Fig. XI.
Lithotrya pacifica Bor., avec sa carène vue du côté interne.

Chez ces formes curieuses, il semble que l'animal, ne se trouvant pas suffisamment protégé par les plaques capitulaires, se soit enfoncé dans le

pédoncule pour s'y loger plus à son aise, de sorte que cet organe, généralement plein chez les autres Pédonculés, se trouve ici creusé d'une cavité centrale destinée à loger l'animal. Comme, d'autre part, le système musculaire du pédoncule est extrêmement développé, il ne reste plus dans le manteau qu'un très petit espace pour recevoir à la fois l'appareil génital femelle et l'appareil cémentaire. Ce dernier se trouve localisé sur la moitié inférieure environ. Il est formé, non plus de grandes cellules, comme celles des Conchodermes, par exemple, mais de petits éléments le plus souvent pleins, présentant quelquefois, cependant, une très faible vacuole sur l'un des côtés du noyau. Il y a là quelque chose d'analogue à ce qui existe chez les formes larvaires et que nous avons déjà signalé plus haut. Il semble que, faute de place, sans doute, cet appareil n'a pas pu prendre les grandes dimensions que l'on rencontre chez les autres Pédonculés. Toutes ces cellules possèdent un très fin canal propre qui va, soit seul, soit, le plus souvent, réuni à plusieurs de ses congénères, se jeter, de chaque côté, dans un canal cémentaire principal, présentant à peu près les mêmes caractères que ceux déjà décrits.

Le disque calcaire de la base, soit plat ou en forme de coupe, est formé par une série de lamelles primitivement chitineuses, mais qui se chargent de calcaire peu après leur formation. Ces lames successives sont d'autant plus larges qu'elles sont plus rapprochées de la surface du pédoncule et sont directement sécrétées par l'épithélium externe de cet organe. C'est ce que l'on peut voir soit par dissociation, soit à l'aide de coupes, après décalcification préalable (Pl. IV, fig. 8, 9, 10 et 11).

Or, les deux canaux cémentaires principaux pénètrent dans le disque basal, non pas vers le centre, mais au contraire vers la périphérie du disque, et vont se jeter, de chaque côté, dans des formations très curieuses, formées par un manchon volumineux de chitine limité par des aréoles ayant l'aspect de cellules végétales, avec, au centre, des dissépiments, les uns parallèles à l'axe du manchon, et d'autres, beaucoup plus petits, généralement incomplets. Ils sont remplis par une substance granuleuse qui n'est autre chose que la sécrétion cémentaire coagulée par les réactifs. De ces manchons, qui se retrouvent dans quelques couches superposées et qui sont tous en communication par de petits tubes du même aspect, on

voit partir de fins canalicules qui traversent les couches sous-jacentes et vont se terminer, à la périphérie du disque, d'une façon tout à fait irrégulière. Les manchons chitineux réticulés présentent encore, sur leurs parois et après décalcification, quelques petites cellules, à noyaux très réduits et analogues aux cellules cémentaires des canaux de la base des Operculés ; mais la plus grande partie de ces éléments a été entraînée au moment de la décalcification. Le peu de matériaux à ma disposition (je ne pouvais disposer que d'un seul de ces disques de *Lithotrya*) ne m'a pas permis d'étudier plus à fond ces formations curieuses, et je n'ai pas pu les examiner simplement par dissociation. Mais cela doit nous suffire pour comprendre que ces sortes de manchons chitineux ne sont autre chose que des dilatations des canaux cémentaires, sortes de réservoirs, dans lesquels doit se réunir le cément provenant des glandes du pédoncule, pour être ensuite distribué sur toute la surface externe du disque.

Il y a donc là, comme je le disais plus haut, une disposition intermédiaire entre le système cémentaire des Pédonculés ordinaires et celui des Operculés, due, uniquement, à des conditions biologiques à peu près identiques.

Appareil digestif. — Je ne répéterai pas ce qui est déjà bien connu sur la constitution anatomique de l'appareil digestif. Je voudrais simplement dire un mot de la structure histologique des glandes annexées à cet appareil et dont j'ai du refaire une étude complète portant sur les genres *Lepas*, *Scalpellum*, *Ibla*, *Lithotrya*, *Dichelaspis*, *Verruca*, *Balanus*, *Coronula* et *Chamœsipho*.

Ces glandes, dans le maximum de complication, se résument à quatre groupes : les glandes *salivaires*, les glandes *hépatiques*, les glandes *hépato-pancréatiques* et les glandes *pancréatiques*.

Je dois dire que j'ai rencontré, dans la disposition anatomique comme dans la structure histologique de ces formations, une très grande uniformité, qui en rendra la description facile, au moins en ce qui concerne les formes adultes. Les différences sont un peu plus grandes chez les très jeunes individus, dont j'ai pu étudier un certain nombre d'espèces.

Glandes salivaires. — J'ai, le premier, fait connaître, en 1893, la structure histologique de ces glandes, signalées d'abord par Nussbaum sous le nom d'organe énigmatique. Cet auteur n'avait pu, en effet, probablement à

cause du mauvais état de conservation des matériaux à sa disposition, reconnaître la valeur de ces organes situés sur les deux palpes de la lèvre inférieure (deuxième màchoire des auteurs) et en arrière de cette lèvre, chez *Pollicipes polymerus*.

J'ai montré que l'organe énigmatique de Nussbaum était formé d'un amas de glandes unicellulaires, auxquelles j'ai donné le nom de glandes salivaires.

Entendons-nous tout d'abord sur la valeur de cette dénomination. Je ne crois nullement que la sécrétion de ces glandes puisse avoir une action chimique quelconque sur les matières alimentaires ; je ne suis pas non plus certain qu'elle serve à permettre une déglutition plus facile des aliments en lubréfiant les parois du pharynx et de l'œsophage, ce qui, cependant, ne me surprendrait pas, à cause de la nature même de leur production. Ce que j'ai dit, c'est que ces glandes, grâce à leur sécrétion, et après trituration par les mandibules, les mâchoires et les palpes de la lèvre inférieure, doivent faciliter la formation du bol alimentaire, en agglutinant les particules, de façon à constituer une masse plus compacte, qui puisse être, par conséquent, plus facilement saisie par le pharynx et rapidement déglutie. Ces formations spéciales ont été retrouvées, avec une structure à peu près identique, chez *Alcippe lampas*, par Berndt.

Si j'en reparle ici, c'est que je voudrais montrer combien ces formations sont généralement répandues chez les Cirrhipèdes et indiquer quelques particularités histologiques sur lesquelles je n'ai que peu ou point insisté dans mon précédent travail.

Quelle que soit la situation occupée par ces organes glandulaires, la structure anatomique et histologique est partout la même, au moins dans les nombreuses espèces que j'ai pu étudier, aussi bien chez les Lépadides que chez les Balanides.

Les glandes unicellulaires sont parfois isolées, d'autres fois enfermées au nombre de deux, trois ou quatre au maximum dans le même cul-de-sac, et, dans ce cas, elles sont unies entre elles et complètement entourées par une membrane conjonctive très mince avec quelques noyaux aplatis (Pl. IV, fig. 19, 20 et 21). La membrane périphérique se borne à les resserrer en les entourant, mais ne pénètre jamais dans le cul-

de-sac qu'elle forme pour séparer les cellules les unes des autres.

Que ces cellules soient isolées ou réunies en groupe, toujours très peu nombreux, chacune d'elle possède un canal excréteur propre, qui, dans certains cas, traverse la cuticule externe de l'animal par un étroit orifice, tandis que, dans d'autres cas, au contraire, plusieurs canaux évacuateurs empruntent le même orifice externe pour éliminer leur sécrétion au dehors. Le premier cas est surtout fréquent pour les organes placés dans les palpes de la lèvre inférieure ; tous les orifices sont alors placés sur les côtés externe et antérieur des palpes (j'entends par antérieur, celui qui regarde le labre). Le second cas s'observe exclusivement dans les organes placés en arrière de l'appareil buccal, au-dessus du ganglion sous-œsophagien.

Chaque cellule, surtout quand elle est isolée, présente la forme d'une ampoule à col très allongé. Elle possède une paroi propre, qui est l'enveloppe cellulaire normale, mais qui se trouve tapissée, extérieurement, par une mince lame conjonctive faisant partie intégrante du tissu environnant. Le noyau est volumineux, avec un ou deux nucléoles très brillants et quelques granulations chromatiques disséminées tout autour d'eux.

Le protoplasme, très granuleux, remplit tout le fond de la cellule et se prolonge généralement assez haut, vers le col, mais seulement sur l'un des côtés de la paroi cellulaire (Pl. VI, fig. 19, 20 et 21). Tout le reste représente un espace qui serait vide s'il n'était constamment rempli par les granulations sécrétées. Vers la surface libre du cytoplasme finement granuleux, on aperçoit des formations jaunâtres, colorables, en général, par les réactifs, de forme, le plus souvent, assez régulièrement arrondie. Ces formations, très petites dans le cytoplasme, finissent par le déborder et, devenues de plus en plus grosses, à mesure qu'elles se rapprochent du bord libre, tombent alors dans la cavité de la cellule, qu'elles finissent par remplir complètement jusqu'à l'orifice externe. Les corpuscules jaunâtres sont très réfringents, ce qui, au microscope, fait apparaître vers leur centre une région plus obscure, comme un point. Ces granulations sont très probablement de nature adipeuse, car elles sont solubles dans les liquides qui dissolvent les graisses, comme la benzine, l'éther, etc.

Le diamètre de certaines de ces granulations est supérieur à celui du canal évacuateur de la cuticule ; il faut, pour passer par cet orifice, qu'elles s'allongent, quelquefois beaucoup ; c'est ce que j'ai pu constater un assez grand nombre de fois.

Étant donné sa nature particulière, cette sécrétion semble donc parfaitement appropriée au rôle qu'elle me paraît devoir jouer, car les grains étant insolubles dans l'eau, les globules ainsi formés permettent aux substances au contact desquelles elles se trouvent de s'agglutiner plus facilement pour former le bol alimentaire et peut-être même favoriser le glissement de ce bol dans l'œsophage, qui, comme on le sait, est entièrement tapissé, jusqu'à sa pénétration dans l'estomac, par une cuticule chitineuse assez épaisse.

Dans les palpes de la lèvre inférieure, ces cellules glandulaires sont disposées tout le long du bord externe, par conséquent, à côté des mâchoires, c'est-à-dire de l'appareil de trituration. Elles sont placées au milieu du tissu conjonctif qui sert à les maintenir ; le fond de ces cellules ne dépasse guère la région moyenne de la lèvre, dont le bord antérieur est garni de soies courtes, flexibles et contenant chacune un prolongement nerveux, dont on aperçoit les éléments cellulaires, avec la plus grande netteté, à la base même de ces soies.

Est-ce là un appareil simplement tactile, est-ce un appareil gustatif? C'est ce que j'ignore, bien que j'ai démontré par une série d'expériences que ces animaux peuvent apprécier la qualité des aliments qu'on leur présente. Comme l'œsophage est chitinisé à sa partie intérieure, les sensations gustatives ne peuvent évidemment pas y être perçues. Les organes appelés à cette fonction ne peuvent donc être situés que sur l'appareil buccal proprement dit. Il ne serait pas impossible que les soies dont je viens de parler fussent, précisément, ces organes sensoriels.

J'ai retrouvé les glandes salivaires chez *tous* les Cirrhipèdes que j'ai étudiés, en nombre plus ou moins considérable, il est vrai, mais cependant toujours en assez grande quantité.

Les éléments glandulaires, situés en arrière de l'appareil buccal, sont beaucoup moins répandus chez ces Crustacés et, comme la tige pédoncu-

laire, ils semblent à peu près exclusivement développés chez les formes les plus ancestrales : *Pollicipes* et *Lithotrya*. Ils ne paraissent même pas représentés chez les *Scalpellum*, puisque je ne les ai trouvés chez aucun de ceux que j'ai étudiés. Il y aurait lieu de les rechercher dans la forme qui se rapproche le plus du genre *Pollicipes*, chez *Scalpellum spinosum*, par exemple : c'est ce que je n'ai pu faire faute d'animaux utilisables appartenant à cette espèce.

Chez tous les *Pollicipes*, on trouve, en arrière des pièces buccales, une sorte de petit dôme en forme d'ellipse à grand axe transversal, dont la cuticule est percée, comme une écumoire, de trous très fins qui sont les orifices externes des glandes, chaque orifice servant à l'évacuation au dehors de plusieurs d'entre elles et non pas d'une seule, comme c'est le cas pour les organes labiaux.

Dans le genre *Lithotrya*, on retrouve à peu près la même formation, mais beaucoup moins développée que chez les Pollicipes. Le nombre des éléments glandulaires et aussi celui des orifices externes de la cuticule est beaucoup moins grand. La masse tout entière est située au milieu du tissu conjonctif et immédiatement au-dessus du ganglion sous-œsophagien, qui y distribue quelques filets nerveux sécrétoires.

Glandes gastriques. — Je désignerai sous le nom de *glandes gastriques* tous les éléments cellulaires dont la sécrétion vient se déverser, plus ou moins directement, dans l'estomac. Ce sont : les cellules mêmes de l'*épithélium stomacal*, les glandes *hépatiques*, les glandes *hépato-pancréatiques* et les glandes *pancréatiques*, qui sont toutes formées par des cæcums gastriques, plus ou moins développés et plus ou moins transformés histologiquement, pour s'adapter à des fonctions déterminées et encore assez peu connues.

L'étude de Berndt sur l'épithélium intestinal d'*Alcippe lampas* est fort intéressante à consulter à cet égard.

Cet auteur a, en effet, décrit et figuré les formations épithéliales que l'on rencontre dans l'estomac, ainsi que dans les cæcums gastriques (Pl. XX, fig. 20, du travail de l'auteur). Les cellules de l'épithélium stomacal sont des cellules cylindriques normales, à cytoplasme granuleux et noyau arrondi placé vers la membrane basilaire de chaque cellule.

Mais, et c'est là le fait sur lequel je désire attirer l'attention, au milieu de ces cellules normales, on en trouve d'autres, distribuées d'une façon tout à fait irrégulière, beaucoup plus volumineuses et avec un noyau plus gros et assez peu régulier. Enfin, dans les diverticules de l'estomac, il a trouvé des cellules ressemblant un peu à celles de la cavité gastrique proprement dite, mais plus élevées, avec leur extrémité libre plus rétrécie et sécrétant une matière plus ou moins granuleuse, qui se déverse dans les cæcums. Le cytoplasme de ces cellules est bourré de granulations jaunâtres.

Toutes ces formations représentent, à leur état de très grande simplicité, l'ensemble des glandes gastriques que nous retrouvons chez les Cirrhipèdes les plus élevés. En effet, les cellules cylindriques de la paroi stomacale répondent absolument aux formations homologues de l'estomac de la plupart des autres Cirrhipèdes; les cellules de même forme, mais avec les granulations jaunâtres, se rapprochent des cellules hépatiques, tandis que les grosses cellules irrégulières que l'on trouve, mélangées aux deux premières sortes d'éléments, c'est-à-dire dans l'estomac proprement dit, comme dans ses diverticules, répondent nettement aux cellules pancréatiques des formes les plus élevées.

Dans ce type très peu différencié qu'est *Alcippe lampas*, on trouve donc, pour ainsi dire associées dans les mêmes culs-de-sac, les trois formes de cellules que nous rencontrons dans des diverticules distincts, mais cependant en communication directe les uns avec les autres, chez les formes plus évoluées.

Je ferai remarquer de plus que, chez les très jeunes *Alcippe* (fig. 17), l'auteur décrit un épithélium parvimenteux général, au milieu duquel se trouvent, irrégulièrement disséminées, les grosses cellules pancréatiques.

Nous devons maintenant, partant de cette forme très dégradée, voir comment, chez les Cirrhipèdes thoraciques, spécialement étudiés ici, se produisent les modifications qui peu à peu nous conduiront aux dispositions compliquées signalées par différents auteurs et par nous-même.

Les coupes transversales totales faites dans une très jeune Balane peuvent nous fournir quelques renseignements intéressants à ce sujet.

La tunique stomacale s'y montre constituée par une mince membrane

basale, de nature conjonctive, entourée, extérieurement, par une couche de fibres musculaires lisses d'une faible épaisseur. Quant à l'épithélium, il est ici nettement plurinucléaire. Les limites des cellules sont absolument distinctes, mais, dans chacune d'elles, on trouve plusieurs noyaux arrondis, parfaitement nets. Cela tient, probablement, à l'activité considérable de cet épithélium chez les jeunes, car, en même temps que les noyaux se divisent, les cellules s'allongent, se pédiculisent et donnent naissance à un petit élément, le plus souvent piriforme, constitué par une mince couche cytoplasmique, entourant un noyau de tous points semblable à celui de la cellule sous-jacente. Toutes ces formations, retenues un certain temps à l'épithélium gastrique par un simple pédicule, se détachent bientôt et tombent dans la cavité de l'estomac (Pl. V, fig. 1).

De l'estomac partent des cæcums assez nombreux, mais en nombre variable, qui s'insinuent à travers le tissu conjonctif et présentent tous une structure histologique identique à celle que je viens de décrire.

De plus, au niveau de la partie inférieure de l'œsophage, on trouve, sur les coupes, deux culs-de-sac, arrondis ou allongés, mais en relation directe avec l'un des cæcums stomacaux par un orifice qui, au lieu d'être large, comme ceux qui font communiquer la cavité gastrique avec les cæcums, est au contraire relativement étroit. Ces glandes sont formées de grosses cellules assez irrégulières à noyaux volumineux ; la lumière de ces glandes, qui ne se montrent jamais remplies de sécrétion d'aucune sorte, est assez étroite. Elles sont localisées dans la région latéro-ventrale de l'estomac et, primitivement, de volume très réduit. Ce sont les glandes pancréatiques typiques.

Dans ce cas, on voit donc que les glandes gastriques, dans leur ensemble, sont encore plus réduites que chez *Alcippe*, puisque, au point de vue histologique, et je crois aussi physiologique, d'après la forme de sécrétion, on ne peut distinguer que deux formations, les unes gastriques, les autres pancréatiques.

Si nous nous adressons maintenant à la même espèce, mais à l'état adulte, nous trouverons des modifications assez profondes.

Tout d'abord la paroi épithéliale de l'estomac n'est plus en état d'activité

cellulaire intense comme chez les jeunes. Elle se compose simplement d'un épithélium à cellules généralement aplaties, quoique de dimensions variables (en moyenne 9 μ), avec un seul noyau et à limites assez peu distinctes. Cet épithélium, très plissé du côté interne (Pl. V, fig. 2), est recouvert en totalité par une cuticule hyaline extrêmement mince et ne semble plus doué d'aucune propriété sécrétrice.

Les cæcums ont augmenté beaucoup, en nombre et en dimension. Ils forment une série de diverticules, très contournés, mais en communication plus ou moins directe les uns avec les autres. Les cellules qui tapissent leurs parois se sont beaucoup élevées (18 μ), mais ont conservé à peu près leur diamètre primitif (9 à 10 μ) (Pl. V, fig. 5 et 6). Leur bord libre est garni par une espèce de sécrétion, sous forme de lame granuleuse, qui, en certains endroits, forme des sortes de globules hyalins plus ou moins arrondis. Ces globules se détachent peu à peu et finissent par remplir, en partie seulement, la cavité du cæcum. De plus, ces cellules sont bourrées de granulations jaunâtres plus ou moins foncées. Elles correspondent à la forme glandulaire *hépatique*, dont nous avons parlé plus haut à propos d'*Alcippe*.

Or, ces éléments cellulaires sont localisés dans les diverticules stomacaux les plus rapprochés de la cavité gastrique et en communication immédiate avec elle. Les culs-de-sac profonds, les plus éloignés de l'estomac et en communication médiate avec lui, par l'intermédiaire des premiers, avec lesquels ils sont en rapport direct, présentent une constitution histologiquement un peu différente.

Les cellules sont, en général, un peu dilatées vers la base, dans la région qui contient le noyau ; puis elles se rétrécissent un peu pour former une sorte de col et s'épanouissent alors vers leur partie libre, en présentant un contenu granuleux à disposition radiaire, formé par la substance sécrétée. Leurs dimensions se sont accrues : leur hauteur atteint en moyenne 40 à 45 μ et leur diamètre transversal de 16 à 18 μ. Elles sont également bourrées, vers leur partie centrale et périphérique, de granulations beaucoup moins colorées que dans les glandes hépatiques vraies, et la lumière du cul-de-sac est remplie par une substance à peu près analogue, sauf la coloration, à celle des culs-de-sac hépatiques.

Nous avons donc ici, au point de vue histologique, des éléments qui tiennent le milieu entre les cellules hépatiques proprement dites et les cellules pancréatiques, dont nous allons maintenant parler, c'est ce qui explique le nom de glandes ou cæcums *hépato-pancréatiques*, sous lequel j'ai autrefois désigné l'ensemble des formations analogues (Pl. V, fig. 4

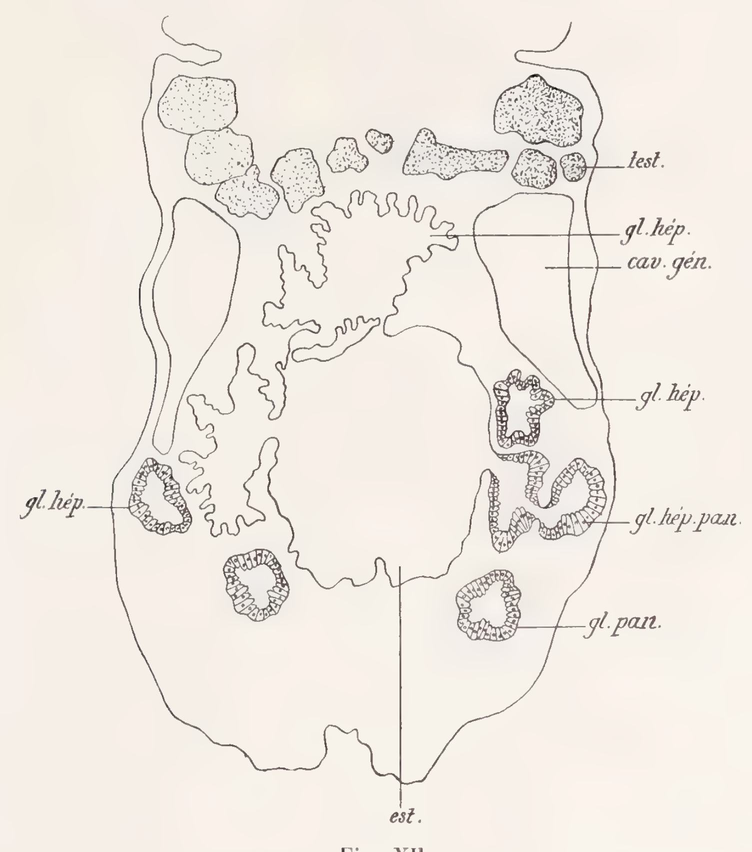


Fig. XII.

Coupe schématique de Balane adulte indiquant les rapports des glandes gastriques.
est., estomac; *gl. hép.*, glandes hépatiques; *gl. hép. pan.*, glandes hépato-pancréatiques; *gl. pan.*, glandes pancréatiques; *cav. gén.*, cavité générale; *test.*, testicules.

et 7). Or, je répète que ces culs-de-sac communiquent *directement*, non pas avec la cavité stomacale proprement dite, mais seulement avec les cæcums gastriques, ainsi que de nombreuses préparations me l'ont montré. Par conséquent, les culs-de-sac hépato-pancréatiques ne sont que des diverticules différenciés des cæcums hépatiques.

La coupe schématique ci-dessus montre les rapports de ces culs-de-sac entre eux (Fig. XII).

Dans cette coupe, on aperçoit, ventralement par rapport à l'un des cæcums hépato-pancréatiques, la coupe d'un cul-de-sac *pancréatique* vraie, dont les grosses cellules, arrondies, ont une hauteur moyenne de 55 à 60 μ et un diamètre moyen de 40 à 45 μ, quelquefois égal, à peu près, à la hauteur. Ces cellules sont granuleuses, mais à granulations allongées souvent orientées radiairement (Pl. V, fig. 3 et 8). Elles ne présentent aucune trace de sécrétion; le cul-de-sac est toujours vide de toute espèce de corps étrangers, et l'on ne saurait mieux comparer ces cellules, au point de vue histologique, qu'à celles qu'affectent les glandes salivaires chez les Vertébrés en général. C'est à cause de leur forme, de leur constitution et de leurs rapports avec l'estomac que je les ai autrefois désignées sous le nom de *glandes pancréatiques*, sans vouloir faire ici, bien entendu, aucune espèce de rapprochement entre la nature de leur sécrétion et celle des Vertébrés.

Si nous suivons les coupes en série, nous verrons le cul-de-sac *hépato-pancréatique* et le cul-de-sac *pancréatique* s'allonger tous les deux dans l'espace qui les sépare, et finalement venir se confondre l'un dans l'autre. Cela se voit, avec la dernière évidence, dans une coupe, schématisée ci-contre, passant à peu près au niveau de l'atrium de l'oviducte (Fig. XIII). Cela nous prouve donc que les glandes pancréatiques ne forment pas des individualités propres, mais ne sont, en réalité, que les cæcums profonds des glandes *hépato-pancréatiques*, dans lesquels les cellules ont pris une constitution histologique différente pour s'adapter à des fonctions spéciales. Du reste, on ne passe pas tout d'un coup d'un élément à l'autre, mais, en suivant les coupes, on trouve toutes les formes intermédiaires (Pl. V, fig. 6).

En sorte que les glandes *hépatiques*, *hépato-pancréatiques* et *pancréatiques* des Cirrhipèdes sont, en réalité, de simples culs-de-sac de la cavité gastrique, dans lesquels les éléments cellulaires ont acquis insensiblement des caractères histologiques différenciels. Ces éléments présentent entre eux toutes les formes de transition, et leurs caractères sont déterminés par la fonction spéciale qu'ils sont, chacun, appelés à remplir.

Les différentes substances sécrétées vont donc se mélanger avant de

pénétrer dans l'estomac pour donner naissance à un liquide jaunâtre, plus ou moins foncé, suivant que dominent les éléments de l'une ou de l'autre glande. Ce liquide, qui possède des qualités digestives indéniables, est d'une saveur âcre, due à la présence d'un acide organique de nature

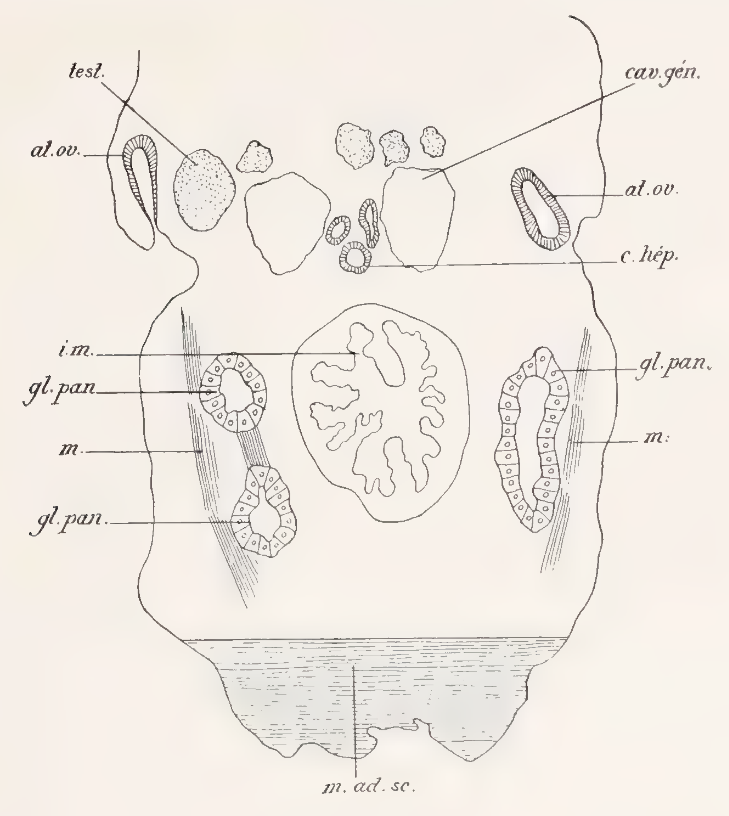


Fig. XIII.

Coupe schématique de Balane adulte, passant un peu plus bas que la précédente.
i. m., intestin moyen ; *c. hép.*, cæcums hépatiques ; *gl. pan.*, glandes pancréatiques ; *cav. gén.*, cavité générale ; *test.*, testicules ; *at. ov.*, atrium de l'oviducte ; *m.*, muscles latéraux du corps ; *m. ad. sc.*, muscle adducteur des *scuta*.

encore inconnue et d'un acide minéral, très probablement l'acide chlorhydrique, libres tous les deux, ainsi que j'ai pu le démontrer autrefois.

Les faits que je viens de signaler sur un cas particulier se retrouvent, avec la plus grande uniformité, chez toutes les espèces de Pédonculés et d'Operculés que j'ai eu l'occasion d'étudier récemment, et chez les Conchodermes, par exemple, on peut voir, avec une extrême netteté, surtout si l'on s'adresse à des échantillons de faible taille, de 10 à 15 millimètres de longueur totale, par exemple, toutes les formes de

transition entre les cellules gastriques proprement dites et les cellules pancréatiques, qui représentent le terme ultime de l'évolution de ces éléments, dans le sens où nous nous plaçons ici.

Nous y voyons surtout que les glandes ou culs-de-sac *pancréatiques* sont assez ramifiées et peuvent paraître, si l'on ne suit pas attentivement toutes les coupes sériées, comme des individualités distinctes. En réalité, il n'en est rien, et tous ces cæcums plus ou moins divergents sont en communication directe, mais parfois étroite, les uns avec les autres.

Bruntz a, récemment, signalé la présence, entre les glandes pancréatiques et l'épithélium externe de l'animal, d'autres glandes que celles dont je viens de parler. Je n'en ai *jamais* et dans *aucune espèce* retrouvé l'existence en tant que glandes distinctes des glandes gastriques, dont j'ai donné plus haut l'énumération.

Organe énigmatique. — Nussbaum a le premier fait connaître, sous le nom de *Undefinirbare Organe*, deux formations qu'il a retrouvées chez *Pollicipes polymerus*. L'une d'elles est constituée par ce que j'ai désigné depuis sous le nom de *glandes salivaires* (Voy. ce chapitre); l'autre, que, jusqu'ici, je n'avais pu retrouver, est un organe très petit situé au-dessous du muscle adducteur des *scuta* (l'animal étant placé dans sa position naturelle, c'est-à-dire posé sur son pédoncule) et très rapproché de la paroi externe du corps.

L'auteur ne donne pas de description de cet organe, puisqu'il dit seulement : « Sur la ligne médiane, du côté ventral, se trouve un organe particulier avec des nerfs, qui ressemble, au plus haut degré, à un œil, bien qu'il manque de tache pigmentaire. » La situation de cet organe est indiquée dans son travail (Pl. X, fig. 8, S. O.).

J'ai cherché à le revoir, et j'ai pu enfin le mettre en évidence, grâce à un matériel bien fixé de *Pollicipes cornucopia*. Je l'ai revu également chez les autres formes de *Pollicipes* étudiées (*P. polymerus*, *P. mitella* et *P. elegans*) ; mais cela n'a pas été sans peine pour ces dernières espèces, à cause de la très mauvaise fixation des tissus, les échantillons examinés ayant été simplement recueillis en vue des collections.

J'ai encore pu reconnaître sa présence dans le genre *Lithotrya*, mais sans pouvoir nettement définir sa structure, qui me paraît cependant assez

analogue à celle que je vais décrire, d'après mes préparations de *Pollicipes cornucopia*.

L'organe en question se trouve placé à peu près exactement sur la ligne médiane et ventrale du corps, à 2 millimètres environ au-dessous du muscle adducteur des *scuta*, à peu près à égale distance de la partie distale du cul-de-sac supérieur du sinus rostral et de la partie inférieure du muscle adducteur (Pl. VI, fig. 14).

Il n'est séparé de l'épithélium externe que par une mince couche de tissu conjonctif cellulaire, dense, au milieu duquel il se trouve plongé.

L'organe proprement dit présente un diamètre supéro-inférieur d'environ 90 μ, sur une largeur antéro-postérieure de 65 μ à peu près. Il est donc un peu plus développé dans le sens de la hauteur que dans celui de la largeur.

Il est limité, sur toute sa périphérie, par une membrane mince, de nature conjonctive, que je ne crois pas être une membrane propre, mais seulement une lame du tissu conjonctif environnant, formée de cellules très aplaties et à très petits noyaux, semblables à ceux du tissu voisin.

Dans la partie de l'organe qui est la plus rapprochée de l'épithélium externe, on aperçoit, très nettement, un certain nombre de cellules assez grosses, les unes en coupe transversale, les autres en coupe longitudinale, avec une membrane d'enveloppe assez épaisse, un petit noyau très brillant et un cytoplasme le plus souvent rempli de fines granulations.

Dans les cellules vues en coupe longitudinale, on n'aperçoit bien que le fond de l'élément, du côté externe de l'organe, par conséquent, tandis que la membrane s'allonge vers le centre et disparaît insensiblement. Dans ce cas, on aperçoit, entre les deux parois, un cytoplasme non plus granuleux, mais comme formé d'une substance qui se colore mal et se dispose plutôt en traînées parallèles allant du fond de la cellule vers son orifice central. C'est, en un mot, un aspect qui ressemble assez exactement à celui des cellules muqueuses, comme celles de la peau de la Grenouille, par exemple.

Les parois de l'organe se continuent directement avec celles d'un tube, formé de petites cellules très aplaties, irrégulières, avec un noyau peu développé, ou disposées en couches de deux ou trois cellules ; ce n'est

qu'à une certaine distance de l'organe proprement dit que les parois de cette sorte de tube sont formées par une seule couche de ces mêmes éléments cellulaires. On aperçoit, en outre, une lumière, parfois très réduite, mais en communication directe avec le centre de l'organe, qui se trouve rempli par cette substance peu colorable dont j'ai signalé plus haut la présence.

Enfin, le canal, car c'en est un véritable, se termine quelque part et insensiblement, sur les bords d'une lacune conjonctive, qui est peut-être, elle-même, en communication plus ou moins directe avec le sinus rostral, comme le sont, du reste, la plupart des lacunes, sinon toutes, qui entourent le muscle adducteur des *scuta*.

Sans rien vouloir présager ici du rôle physiologique de cet organe particulier, nous pouvons assurer d'ores et déjà qu'il ne présente, dans tous les cas, rien dans sa structure qui doive le faire considérer comme un organe nerveux ; ces cellules à membrane épaisse, ce canal à parois formées de plusieurs couches de cellules nettement épithéliales, le démontrent surabondamment.

J'ai parlé plus haut de la ressemblance de ces cellules, vues en coupe longitudinale, avec des cellules muqueuses ; il est certain que ce sont des éléments qui présentent une sécrétion nette, sécrétion qui serait évacuée par le canal, dont la lumière centrale est la continuation directe de la cavité de l'organe.

Cet organe, énigmatique quant à ses fonctions, doit donc être considéré, maintenant, non comme un organe nerveux, mais comme une véritable glande dont les produits de sécrétion viendraient tomber dans une lacune sanguine au voisinage du sinus rostral.

Quel est le rôle de cette glande ? je l'ignore ; peut-être a-t-elle un rôle en relation avec la circulation, peut-être avec la fonction excrétrice ?

Je ne crois pas, dans tous les cas, que ce soit là cet organe signalé par Bruntz sous le nom de rein céphalique clos, car il est formé de cellules très petites et uninucléées ; de plus, il est impair et médian, tandis que les glandes décrites par Bruntz sont formées de gros éléments plurinucléées pour la plupart et que, d'après l'auteur lui-même, elles sont paires et symétriques.

La question n'a fait un pas en avant qu'au point de vue histologique, puisque les fonctions de cet organe glandulaire nous sont encore inconnues, et il sera peut-être difficile de les mettre nettement en relief.

Ne serait-ce pas plutôt un organe larvaire, car il semble, lui aussi, ne montrer des traces que chez les types ancestraux?

On sait que chez la larve de *Lepas pectinata* et *L. australis*, par exemple, il existe, partant de l'œsophage et se dirigeant du côté rostral, deux culs-de-sac latéraux qui s'avancent jusqu'au contact de l'épithélium externe. On sait, aussi, que ces cæcums ne laissent aucune trace chez l'adulte.

Il se pourrait que chez les larves de *Pollicipes* et *Lithotrya*, que je n'ai pas eu l'occasion d'étudier, pas plus, du reste, que mes devanciers, au lieu de deux culs-de-sac pairs et symétriques, il s'en forme trois dont un impair, ou peut-être même un seul, impair et médian, beaucoup plus développé que les autres. Cet organe s'atrophierait beaucoup chez l'adulte, perdrait ses relations directes avec l'œsophage, auquel il pourrait ne plus être réuni que par un tractus conjonctif plus ou moins développé. On observe, en effet, faisant suite au canal, une sorte de tractus conjonctif qui se dirige vers la partie inférieure de l'œsophage.

C'est là une simple hypothèse, mais, étant donnée la nature glandulaire de cet organe et la direction de son canal évacuateur, cette supposition ne me semblerait pas impossible *a priori*.

Cavité générale et appareil excréteur. — Je ne serais pas revenu, dans le présent travail, sur les questions très intéressantes des rapports du rein proprement dit avec la cavité générale et de l'excrétion chez les Cirrhipèdes, si une note de Bruntz, parue le 1er décembre 1902 dans les *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, et un travail plus récent de Berndt (1) n'étaient venus les remettre à l'ordre du jour.

Bruntz décrit trois sortes d'appareils d'excrétion chez les Cirrhipèdes : 1° un *rein maxillaire*, qui serait représenté par les deux sacs pairs placés en dehors de la cavité générale et tout à fait contigus à elle. D'après l'auteur, ces sacs communiqueraient par un étroit orifice avec la cavité générale proprement dite, à laquelle il donne le nom de *labyrinthe*, ce

(1) W. Berndt. Zur Biologie und Anatomie von *Alcippe lampus*, Hk (*Zeitsch. für wissensch. Zoologie*, LXXIV, 3, 1903).

qui ne change rien à l'affaire, mais lui donne une signification particulière que je ne puis pas accepter, on va voir pourquoi. Il aurait même vu, ce dont je ne disconviens pas, une boule excrétée au moment précis où elle franchit l'orifice de communication entre la cavité de la glande et le labyrinthe. De plus, en pratiquant des injections de carminate d'ammoniaque, il a vu, aussi, la glande se colorer en rouge, ce que j'ai écrit bien avant lui, et des granules d'excrétion, colorés par le carminate, tomber dans l'intérieur de la cavité générale.

2° Un *rein céphalique clos* formé par deux amas de cellules situés symétriquement dans la région céphalique, au-dessus du niveau des pièces buccales, à l'endroit où le manteau se rattache au corps, entre l'épithélium cuticulaire et les glandes blanches de Nussbaum. Les cellules qui le forment seraient très grosses, plus ou moins régulières, avec de trois à cinq noyaux sphériques. Le cytoplasme, granuleux, contient du carmin précipité dans sa masse. Il ne serait pas fait mention de cet organe dans la littérature. Je vais y revenir tout à l'heure.

3° Enfin la *glande hépatique*. Après injection de couleur d'aniline dans le pédoncule du *Lepas*, on trouve, après élimination, la matière colorante dans le tube digestif. La même couleur se retrouve aussi dans beaucoup de cellules de la glande brune de Nussbaum (glande hépatique de Gruvel), ce qui semble indiquer qu'elles ne sont fonctionnelles que par groupes. Le pigment qu'elles contiennent est peut-être un produit d'excrétion normal.

J'ai, depuis cette note, repris mes recherches d'anatomie, qui ont porté sur un très grand nombre d'espèces aussi bien indigènes qu'exotiques, vivantes ou conservées, soit par des réactifs appropriés, soit simplement dans l'alcool pour les pièces de collections, et partout, à des différences presque insignifiantes près, j'ai trouvé la même disposition de la cavité générale. J'ai surtout bien pu l'étudier sur de très beaux échantillons de *Coronula diadema* L. et de *Bal. psittacus* Mol. venant du Chili et que le professeur Plate a bien voulu me confier pour l'étude. On trouvera la description de cette cavité dans le court mémoire que j'ai consacré à ces recherches (1).

(1) Études anatomiques sur quelques Cirrhipèdes operculés du Chili. *Zool. Jahrb. Suppl.*, Bd. VI (*Fauna Chilensis*, Bd. III, Heft 2) 1904.

Reins proprement dits. — Les deux sacs latéraux qui constituent l'organe rénal essentiel sont aplatis, mais laissent toujours, cependant, une lumière très nette, parfois même assez considérable et qui se trouve le plus souvent remplie, en partie tout au moins, par les granulations excrétées dont nous allons parler.

Ces sacs sont directement accolés par leur face interne contre la paroi externe de la cavité générale, avec laquelle ils sont en rapport sur une assez grande surface. Dans des coupes transversales minces, on aperçoit ces rapports de deux façons différentes, suivant la région intéressée par la coupe. Si elle passe vers la partie profonde de l'œsophage, à peu près au point où ce canal se jette dans l'estomac, le rein, de chaque côté, et la cavité générale correspondante sont séparés l'un de l'autre par un espace variable, mais toujours d'une certaine importance.

L'épithélium de la glande est formé de cellules cylindriques de hauteur très variable, suivant qu'elles ont rejeté un globule d'excrétion ou non (Pl. VI, fig. 15, 16, 17 et 18).

Les moins hautes, après coloration à l'hématoxyline glycérique, présentent un protoplasme uniformément rosé, légèrement granuleux, avec, quelque part, un noyau petit, allongé, de couleur rouge violacé, logé parfois vers la base de la cellule, d'autres fois sur le côté, souvent au milieu. Au centre du noyau, généralement, un nucléole plus coloré entouré de ponctuations très fines et un peu plus claires. Sous l'influence de son activité propre, cette cellule, d'abord homogène, présente vers sa partie libre, celle qui regarde la lumière de la glande, d'abord de très fines granulations jaunâtres, qui deviennent de plus en plus nombreuses et grosses, en même temps que la cellule s'allonge progressivement dans cette région. Elle arrive à prendre une hauteur à peu près double de celle qu'elle avait au début.

A ce moment, on voit se produire un pincement transversal vers le niveau primitivement libre de la cellule; ce pincement s'accentue de plus en plus, et, finalement, il se détache un globule qui tombe dans la cavité de la glande, entraînant avec lui, au milieu d'un peu de protoplasma normal de la cellule, toutes les granulations jaunâtres, de nature évidemment excrémentitielles, qui s'y étaient développées. C'est, comme on le voit, une

forme d'excrétion mérocrine, puisque la cellule, à partir du moment où s'est détaché le globule, a repris son aspect primitif. Elle se remet alors à fonctionner comme je l'ai indiqué plus haut.

Lorsque les globules excréteurs sont tombés dans la cavité de la glande, ils éclatent, et les granules jaunâtres se répandent dans l'intérieur.

Ces granulations peuvent, très probablement, se dissoudre dans le liquide qui est contenu dans la glande, et qui doit être le même que celui de la cavité générale ; peut-être sont-elles reprises par des phagocytes, mais, ce qui est certain, c'est qu'elles finissent par disparaître.

Berndt a retrouvé cet épithélium chez *Alcippe lampas*, Hk, mais il n'a jamais vu les globules excrétés que j'ai signalés déjà en 1894 et dont je viens de donner une description plus complète. J'en suis fort étonné, bien que je ne mette pas en doute, le moins du monde, les observations de ce savant. Mais cette formation glandulaire est si identique, à quelques dimensions près, chez tous les Cirrhipèdes que j'ai étudiés, qu'il me semble qu'on devrait la retrouver également, même chez les formes dégradées comme *Alcippe* ou *Cryptophialus*, étant donné la similitude histologique extrême qui existe entre la structure des différents organes d'*Alcippe* et ceux des Cirrhipèdes thoraciques normaux, analogie qui a été parfaitement et très heureusement mise en relief par l'auteur allemand.

La seule différence qui semble exister entre les cellules du rein des thoraciques et celles d'*Alcippe*, c'est que, d'après Berndt, le noyau (fig. 26 de son travail) présente des formes irrégulières, tantôt en croissant, tantôt en biscuit à la cuiller, tandis que, chez les espèces étudiées par moi, le noyau présente toujours une forme soit à peu près régulièrement arrondie, soit un peu allongée ; jamais je n'ai rencontré ces aspects de croissant ou de biscuit à la cuiller figurés par Berndt.

Au-dessous des cellules de l'épithélium rénal, on trouve une membrane basale assez épaisse, formée de cellules conjonctives très allongées et fortement colorées. A l'intérieur de cette membrane, apparaît le tissu conjonctif normal, qui forme la lame la plus importante et dont la structure varie très peu d'une espèce à l'autre, et même d'un genre à l'autre.

D'une façon générale, ce tissu est formé de cellules très irrégulières, mais à angles le plus souvent arrondis, à contours parfois assez peu nette-

ment délimités, à contenu granuleux, légèrement coloré, mais ne remplissant jamais qu'une partie de la cavité cellulaire, celle où se trouve relégué le noyau. Celui-ci n'occupe que très rarement le centre, et seulement dans le cas où la cellule étant très petite se trouve entièrement remplie par le protoplasme, ce qui n'est, du reste, qu'un aspect dû à ce que la coupe a passé précisément par l'un des coins entièrement protoplasmiques de la cellule. On aperçoit, quelquefois même au milieu d'un élément, un prolongement de la paroi qui s'est dichotomisée et par-ci, par-là, des membranes plus fortement colorées que les autres, le tout semblant former, dans son irrégularité même, un ensemble malgré tout assez régulier. Les cellules les plus grandes occupent la partie centrale de la lame conjonctive, mais elles s'aplatissent sur les bords, tout en présentant les mêmes caractères.

Cette lame est généralement de trois à cinq fois aussi épaisse que la hauteur normale d'une cellule épithéliale, mais cette épaisseur est assez variable suivant les régions.

Enfin, tapissant cette épaisse lame conjonctive, se trouve une membrane cellulaire très mince, généralement plus colorée que le reste du tissu conjonctif, à noyaux très allongés parallèlement à sa surface et légèrement espacés les uns des autres : c'est l'épithélium de la cavité générale.

Dans les régions situées vers le milieu de la glande, l'épaisseur de la cloison de séparation se réduit au minimum, c'est-à-àdire (Pl. VI, fig. 17) à l'épithélium rénal, avec ses caractères ordinaires, la membrane basale et la paroi propre de la cavité générale. Dans ces endroits, et sur une surface encore assez considérable, l'épaisseur de la paroi conjonctive qui sépare la lumière du rein de celle de la cavité générale est extrêmement réduite et, dans ces conditions, les phénomènes osmotiques peuvent acquérir une intensité suffisamment grande pour permettre l'expulsion à l'extérieur des granulations excrémentitielles dissoutes. Cela peut se produire d'autant mieux, que la cavité générale communiquant directement avec l'extérieur par les deux orifices situés sur les palpes de la lèvre inférieure (deuxième màchoire des auteurs), le liquide qu'elle contient doit se renouveler avec la plus grande facilité et entraîner au dehors les matières dissoutes, de quelque nature qu'elles soient.

Ce qui prouve que peu à peu l'élimination se fait à l'extérieur, c'est que, si l'on pratique des injections de carminate d'ammoniaque dans le pédoncule des Cirrhipèdes, on voit, comme je l'ai décrit dès 1894 (p. 447), les reins se colorer assez rapidement en rouge, puis leur coloration s'atténuer peu à peu et enfin disparaître complètement, sans que cependant j'ai jamais rencontré dans la cavité générale un grand nombre de *globules entiers* colorés.

J'ai repris, dans ces derniers mois, mes expériences anciennes, et je suis arrivé aux mêmes constatations.

Nussbaum nie toute communication dans la partie supérieure entre les reins et la cavité générale, qu'il appelle *cavité branchiale*. Peut-être, dit-il, en existe-t-il une dans la partie profonde? Mais il n'a rien vu de semblable. Kœhler n'admet aussi aucune relation des reins avec la cavité générale, dont il indique les rapports directs avec l'extérieur. Il dit avoir trouvé chez *Conchoderma* une communication directe des sacs rénaux avec le milieu ambiant, au voisinage de l'orifice de l'oviducte.

Pour mon compte, j'ai étudié les relations des reins avec la cavité générale sur plus de trente espèces, aussi bien indigènes qu'exotiques, Pédonculés comme Operculés, et cela de deux façons : par les coupes et par les injections sur les animaux frais et même sur de grands échantillons de *Bal. psittacus* et de *Coronula diadema* en excellent état de conservation.

Si, dans les coupes minces, il semble quelquefois exister, comme l'affirme Bruntz, des solutions de continuité, cela tient simplement à ce que la paroi, qui en certains points sépare la cavité des sacs rénaux de la cavité générale, est très mince et que les épithéliums de l'une ou de l'autre paroi peuvent légèrement chevaucher, entraînant parfois des globules dans la cavité générale, sous des influences mécaniques diverses, et simuler ainsi la présence d'un orifice. Bien rares sont, je crois, les histologistes qui n'ont jamais observé semblable phénomène dans des coupes minces; mais jamais on n'aperçoit la *continuité directe* des deux épithéliums, comme cela devrait être s'il y avait un véritable orifice de communication.

Les injections de liquides colorés poussées *avec précaution* dans l'une

des glandes rénales n'ont jamais pénétré dans l'intérieur de la cavité générale, pas plus que celles poussées par la cavité générale n'ont pénétré dans les sacs rénaux. Le liquide coloré ressort par les orifices des palpes de la lèvre inférieure, mais jamais par aucun autre point. Cependant, si l'on force la pression, on voit pénétrer le liquide non seulement dans les reins, mais encore dans le tissu conjonctif environnant; après examen, on constate toujours des déchirures dans les parois en contact.

Plus récemment, W. Berndt a repris cette étude sur *Alcippe lampas*, et lui aussi, confirmant sur cette espèce nos précédentes recherches, affirme nettement, quoique indirectement, qu'il n'existe aucune communication entre les reins et la cavité générale. Il dit textuellement, page 422 : « Ich bin wollkommen sicher, dass eine Ausmündungstelle der Exkretionsorgane an der für die Entomostraken gewöhnlichen Stelle, d. h. an der Basis der zweiten Maxillen, hier nicht existirt. »

Je dois ajouter également que, pas plus chez *Conchoderma* que chez les autres espèces que j'ai étudiées, je n'ai trouvé en aucun endroit de communications *directes* du rein avec l'extérieur. En certains points des parties latérales du corps, l'hypoderme et la paroi des sacs rénaux sont absolument en contact, ou à peine séparés par une lame extrêmement mince de tissu conjonctif. Dans ces conditions, il peut se produire le phénomène que j'indiquais plus haut, dans des coupes minces, mais il n'y a jamais de ce côté, non plus, de continuité entre les épithéliums, et jamais les injections pratiquées dans la cavité du rein ne laissent sortir de liquide par d'autres points de la paroi que celui qui a été fait par la fine canule de verre servant à pousser le liquide.

En résumé donc, je nie toute espèce de communication *directe* des sacs rénaux latéraux avec la cavité générale (je continuerai à l'appeler ainsi) ou avec l'extérieur, l'excrétion se faisant chez ces animaux par éclatement des vésicules excrétées dans la cavité des sacs, dissolution de la matière excrémentitielle et son rejet à l'extérieur par osmose ou phagocytose, à travers la paroi de séparation.

La cavité des sacs est *toujours simple* chez toutes les espèces que j'ai étudiées; mais, elle peut se compliquer de replis internes plus ou moins nombreux (*Pollicipes*, *Scalpellum*, *Lithotrya*, *Ibla*), qui ne représentent

jamais des *cloisons complètes*. Ces replis sont formés par une lame conjonctive moyenne, très mince, tapissée, sur son extrémité libre et ses deux faces, par l'épithélium rénal ordinaire.

Reins céphaliques clos. — Si l'on pratique des coupes transversales totales dans la région indiquée par Bruntz pour la place de ses reins céphaliques clos, on trouve bien, effectivement, des amas de grosses cellules, avec un ou plusieurs gros noyaux sphériques, nucléole très brillant et cytoplasme granuleux; mais ce ne sont là que les culs-de-sac d'une glande beaucoup plus développée dans le tiers supérieur de l'estomac et qui envoie d'autres prolongements sur les parties latérales de cet organe, ainsi que vers sa région inférieure. C'est la glande désignée par Nussbaum, dans sa totalité, sous le nom de *glande blanche* à cause de sa couleur et que j'ai appelée *glande pancréatique*, pour indiquer qu'elle joue ou doit jouer un rôle dans les phénomènes de digestion. Mes nouvelles recherches sur ces formations ont porté sur une dizaine d'espèces de Pédonculés ou d'Operculés.

Je ne disconviens pas que cette glande ne se colore en rouge après injection de carminate, mais ce que je crois pouvoir affirmer de la façon la plus nette, c'est que ces amas glandulaires qui seraient distincts de la glande pancréatique, d'après Bruntz, n'en représentent qu'un simple cul-de-sac supérieur. Jamais, ni par les coupes en séries, ni par la dissection, je n'ai trouvé dans cette région d'amas glandulaires spéciaux (1).

Je prie le lecteur de se reporter, pour plus de détails en ce qui concerne ces glandes pancréatiques, au chapitre de ce mémoire spécialement consacré aux glandes digestives, et l'on comprendra pourquoi il n'a jamais encore été question dans la littérature de ces formations particulières signalées par Bruntz sous le nom de *reins céphaliques clos*.

Glande hépatique. — La glande hépatique (*glande brune* de Nussbaum) peut, elle aussi, éliminer le carminate dans l'intestin, si la masse de liquide coloré injectée dans le pédoncule est considérable par rapport au volume total de l'animal; mais, si cette quantité est très faible, il n'y a qu'un seul organe qui se colore nettement, mais qui se colore *toujours*, c'est le rein proprement dit, dont nous avons parlé plus

(1) Voir la note à la fin du mémoire.

haut. On a vu, dans le chapitre indiqué précédemment, que, dans la majorité des cas, les cellules qui tapissent les culs-de-sacs qui vont s'ouvrir directement dans l'estomac sont chargées de granulations jaunâtres tirant sur le brun et se colorant distinctement par les réactifs. C'est à cause de la couleur de ces granulations et des relations *directes*, parfois très larges, qui existent entre les culs-de-sac glandulaires et la cavité stomacale que j'ai choisi le nom de *glandes hépatiques*. Ce sont ces cellules, en effet, qui sécrètent le liquide jaune brun que l'on trouve toujours dans l'estomac des Cirrhipèdes, et en plus grande abondance quelque temps après avoir donné de la nourriture à ces animaux. Leur rôle dans la digestion ne saurait faire aucun doute.

Autres organes à fonction excrétrice. — Nous avons montré, en 1893, que, outre le rein proprement dit, il existe d'autres organes qui peuvent, tout au moins transitoirement, éliminer certaines substances, et les nouvelles expériences réalisées depuis n'ont fait que confirmer les premières.

Si l'on injecte une solution d'echroth (quelques gouttes seulement) dans le pédoncule d'un *Lepas* plus spécialement, après quarante-huit heures, la partie externe du manteau, aussi bien dans le pédoncule que dans le *capitulum*, présente une teinte rosée caractéristique ; la couleur s'est localisée dans les cellules allongées de l'épithélium externe et, de préférence, dans les parties qui sont naturellement le plus fortement pigmentées, comme les bandes brunes des Conchodermes, par exemple. Cela prouve que les cellules épithéliales du manteau peuvent, peut-être normalement, dans tous les cas, accidentellement, éliminer certaines substances colorantes introduites dans la cavité générale et, par conséquent, jouer le rôle d'appareil excréteur.

J'ai également montré qu'en injectant une solution de sépia dans le pédoncule d'un Cirrhipède, *Lepas*, par exemple, et en le détachant de son support, le cément que l'animal se met à sécréter presque aussitôt pour permettre la fixation sur un nouveau support contient, en assez grande quantité, des granulations noires qui ne s'y rencontrent pas si on répète la même expérience sans injection préalable de sépia.

Les glandes cémentaires peuvent, dans ce cas, donc jouer elles aussi le rôle d'organes excréteurs vis-à-vis de la sépia.

En résumé, je crois que chez ces animaux, tout au moins (et le fait mériterait d'être contrôlé sur beaucoup d'autres, plus et moins élevés en organisation), toutes les glandes de l'organisme et beaucoup de cellules dites indifférentes peuvent, dans des conditions spéciales et suivant la substance injectée, jouir, à un moment donné, de fonctions excrétrices parfaitement nettes.

Mais, et ce sera là le résumé de ce chapitre, je crois pouvoir affirmer qu'il n'existe qu'une seule paire de glandes à rôle excréteur *normal*, ce sont celles de l'appareil rénal proprement dit. Ces glandes sont sans aucune espèce de communication *directe* avec la cavité générale, et l'excrétion se fait par osmose, après dissolution des substances excrémentitielles dans le liquide cavitaire, ou peut-être par phagocytose. Les *reins céphaliques clos* de Bruntz ne semblent pas exister, au moins en tant qu'organes excréteurs distincts : ce sont de simples culs-de-sac de la glande pancréatique. Enfin, si ces organes glandulaires, de même que les glandes hépatiques, peuvent éliminer des substances colorées injectées dans la cavité générale, ce n'est que tout à fait accidentellement et au même titre, au plus, que l'épithélium palléal externe ou les cellules de la glande cémentaire.

Je ne pense pas que Bruntz veuille désigner sous le nom de reins céphaliques clos un organe glandulaire à rôle inconnu, pair et symétrique, que Nussbaum a signalé le premier sous le nom d'organe énigmatique (Voy., à ce sujet, l'étude de cette formation : *Organe énigmatique*, page 144).

Appareil circulatoire. — Après ce que j'ai dit ici et dans un mémoire récent sur les dispositions anatomiques de la cavité générale, je n'ai presque rien à ajouter à propos de l'appareil circulatoire.

Peut-on dire qu'il y a vraiment, chez les Cirrhipèdes, un appareil circulatoire tel qu'on doit le comprendre? Évidemment non, car il n'existe pas d'appareil particulier de propulsion, le prétendu *cœur* de Nussbaum n'étant, en réalité, qu'un appareil de régulation du courant sanguin, et pas autre chose.

Il n'y a qu'à observer quelques instants un Cirrhipède bien vivant, surtout si l'on a ouvert le manteau pour laisser voir l'animal contenu à l'intérieur, si l'on veut se rendre compte du procédé employé par ces êtres

pour produire la circulation sanguine. D'une façon rhythmique, l'animal contracte simultanément tous les muscles longitudinaux du corps. Il diminue par conséquent son volume total, et le sang se trouve ainsi mis en mouvement; comme, grâce au jeu des valvules du sinus, il ne peut circuler que dans une seule direction, il en résulte une sorte de mouvement circulatoire assez net, étant donné l'organisation peu élevée de cet appareil.

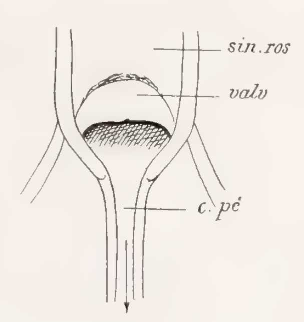


Fig. XIV. — Aspect schématique de la partie inférieure du sinus rostral avec l'une des valvules: *sin. ros.*, sinus rostral; *valv.*, valvule; *c.pé.*, canal pédonculaire.

La cavité générale présente seule une paroi propre, formée d'un épithélium très aplati, comme je l'ai décrit à propos des rapports de cette cavité avec les glandes rénales. Mais de cette cavité générale partent des lacunes, le plus souvent peu développées, qui ne présentent pas de parois propre, et sont simplement limitées par le tissu conjonctif environnant, dont les mailles se sont resserrées de façon à constituer une membrane à peu près complète.

C'est ainsi qu'on trouve ces sinus non seulement dans la paroi du prosoma, mais encore dans les palpes de l'appareil masticateur, dans les papilles dorsales des Pollicipes, les appendices filamenteux, les cirrhes, le pénis, etc.

Dans tous ces organes allongés, il existe deux lacunes longitudinales : l'une externe, l'autre interne. L'externe correspond au vaisseau artériel : c'est elle qui part directement du sinus rostral; l'interne au sinus veineux : c'est elle qui reçoit le sang qui a circulé dans l'organe et qui le ramène au sinus rostral.

Pour ce qui est des cirrhes et du pénis, tous les sinus veineux, internes par conséquent, vont se jeter dans un sinus médian et ventral, placé au-dessous du système nerveux (chaîne ventrale), qui contourne l'œsophage et vient se jeter de chaque côté dans le sinus rostral.

Dans le pédoncule, on trouve un canal longitudinal et ventral qui est le prolongement direct du sinus rostral. Il émet des lacunes latérales sur tout son parcours, mais surtout vers la partie inférieure, et le sang revient au manteau, soit sur toute la périphérie du pédoncule, soit plus

spécialement par un sinus dorsal, moins développé que le premier, mais très net cependant, qui suit le pédoncule sur toute ou partie de sa longueur, arrive dans le manteau, qu'il longe également jusqu'au sommet, pour aboutir, de chaque côté, dans un sinus marginal qui court le long du bord occluseur et va se jeter, autour du muscle adducteur, dans le sinus rostral, après avoir reçu les sinus plus ou moins lacuneux qui ramènent le sang ayant circulé dans le manteau où il s'est hématosé.

Chez les Operculés, le sang, arrivé dans la partie basale du manteau par l'intermédiaire du sinus rostral, circule dans les lacunes et vient se jeter dans un sinus plus ou moins vaste, qui se trouve placé du côté dorsal et à la base de chaque branchie. De ce sinus partent des ramifications nombreuses et irrégulières, qui s'irradient dans les branchies. Le sang s'accumule dans un sinus placé du côté opposé, ventral ou supéro-ventral, par conséquent, et qui va s'ouvrir dans le sinus rostral autour du muscle adducteur.

Enfin, dans les formes où la partie basale du manteau se trouve très réduite, comme chez les Coronules par exemple, le sinus rostral envoie un prolongement jusqu'à la base ; là, il se dédouble en conservant à peu près le même diamètre et reste placé sur la périphérie de la base. Les deux parties symétriques se raccordent ainsi, sans qu'on puisse dire exactement par quels canaux le sang est distribué dans l'épaisseur de la base et aussi dans la partie du manteau qui est placée entre les parois de la muraille. Il circule dans les lacunes et vient se réunir dans le sinus veineux placé à la base de la volumineuse branchie. Il continue ensuite, normalement, son cycle.

J'ai montré ailleurs comment était constitué le sang, quel était le rôle des leucocytes, ainsi que celui du pigment. Je n'ai pas à y revenir ici.

La figures 11, planche V, donnera, croyons-nous, une idée suffisante de l'ensemble de cet appareil.

Appareil respiratoire. — Les fonctions respiratoires sont remplies par le manteau et tout ce qui en dépend. Le manteau, toujours protégé par une mince cuticule, présente sous son épithélium *interne* des lacunes de dimensions variables, toutes en communication plus ou moins directe

les unes avec les autres et qui contiennent le liquide sanguin, dont l'hématose peut se faire facilement à travers la mince paroi qui les sépare du milieu ambiant.

Les dépendances du manteau sont : les *freins ovigères*, chez la plupart des Pédonculés ; les *branchies*, chez les Operculés symétriques, et enfin les *soies respiratoires*, dont nous avons parlé à propos de l'appareil operculaire et qui peuvent être considérées, non pas comme des formations palléales directes, mais comme des dépendances de l'appareil cuticulaire, qui est lui-même directement sécrété par le manteau. Nous ne reviendrons pas ici sur ces formations spéciales.

Les freins ovigères se rencontrent plus ou moins développés chez tous les Pédonculés. Ils sont formés par une simple duplicature du manteau, recouverte par une mince cuticule et présentant, du côté de l'épithélium externe, mais en dedans de lui, des lacunes creusées dans le tissu conjonctif, lacunes analogues à celle du manteau lui-même (Pl. V, fig. 9 et 10).

C'est de cette façon que nous devons, morphologiquement, considérer les freins ovigères dans les formes primitives ; en effet, chez les *Pollicipes* et les *Lithotrya*, ils sont constitués de cette façon simple. Ils ne présentent aucune espèce de formations destinées à retenir le sac à œufs, quand il se détache de l'atrium de l'oviducte. Le nom de *frein ovigère* ne s'applique donc pas chez ces formes, et il est infiniment probable que le rôle primitif de cet organe n'était nullement de servir à retenir le sac à œufs. C'était, vraisemblablement, un organe respiratoire, une simple duplicature du manteau destinée à augmenter la surface osmotique chez des êtres qui étaient assez étroitement enfermés dans leur enveloppe cuticulaire.

Ce n'est que plus tard, et par un phénomène spécial d'adaptation chez des formes où la cavité interpalléale était en communication très large avec l'extérieur, que s'est fait sentir le besoin d'un appareil destiné à retenir le sac à œufs dans l'intérieur de la cavité. En effet, avec les mouvements continuels de l'animal, la ponte aurait pu s'échapper à l'extérieur avec la plus grande facilité, et ainsi, mise en contact direct avec le milieu ambiant, la plus grande partie des œufs aurait pu être détruite ou dévorée par d'autres animaux.

J'ai montré ailleurs comment se forment ces organes particuliers désignés sous le nom de rétinacles sur le bord du frein ovigère. Les cellules épithéliales prolifèrent, s'allongent, se pédiculisent, et il se forme alors un organite présentant une tête avec plus ou moins de crochets recourbés en arrière, portée au sommet d'un pédoncule chitineux très fin.

Les freins ovigères ne sont donc, en réalité, que des lames branchiales modifiées dans un sens spécial pour s'adapter à une fonction déterminée.

Ce qui le prouve, c'est, comme je l'ai dit, l'absence de rétinacles chez les formes ancestrales et le fait que, chez les Operculés symétriques, dérivés directement de ces formes, les rétinacles font toujours défaut; exactement à la place des freins ovigères, se trouvent des lamelles branchiales parfaitement nettes, très simples chez certaines espèces (*Chthamalus* par exemple), les moins évoluées parmi les Operculés symétriques; beaucoup plus importantes et compliquées chez des formes récentes, comme *Coronula*, *Platylepas*, *Cryptolepas*, *Xenobalanus*, etc., où, au lieu d'une simple lame, on en trouve deux de chaque côté, extrêmement plissées, mais continues et d'une structure identique à celle des freins ovigères, avec, cependant, des lacunes sanguines plus vastes, développées sur les deux faces, au lieu d'une seule, comme c'est le cas général pour ces dernières formations.

Un fait digne de remarque, c'est que les *Operculés asymétriques* sont totalement dépourvus d'organes analogues. Cela tient probablement à une cause purement biologique. Les *Verruca* sont, en effet, des animaux exclusivement fixés dans des profondeurs variables, mais toujours grandes. Les courants sous-marins renouvellent constamment l'eau ambiante, et comme, étant donné le petit volume de ces êtres, la cavité interpalléale est toujours assez vaste; que, d'autre part, elle est cependant suffisamment close, l'animal étant toujours placé plus ou moins sur le côté et fermant avec ses cirrhes une partie de l'orifice, il résulte de tout cela que le besoin d'appareils respiratoires spéciaux ne s'est pas fait sentir, pas plus, du reste, que celui d'organes de rétention des œufs, puisque ceux-ci, généralement très gros et peu nombreux, sont placés au-dessous même du corps proprement dit de l'animal, entre son bord inférieur (puisqu'il est couché sur un côté) et la partie basale du manteau.

NOUVELLES ARCHIVES
DU MUSÉUM
D'HISTOIRE NATURELLE

PUBLIÉES

PAR MM. LES PROFESSEURS-ADMINISTRATEURS

DE CET ÉTABLISSEMENT

QUATRIÈME SÉRIE

TOME SIXIÈME

SECOND FASCICULE

PARIS

MASSON ET Cie. ÉDITEURS

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

120, Boulevard Saint-Germain, en face de l'École de Médecine

1904

Telles sont, probablement, les raisons pour lesquelles il n'y a, dans le genre *Verruca*, ni branchies, ni freins ovigères.

Si je mets ainsi en avant les raisons biologiques, c'est qu'elles se retrouvent également chez les Operculés symétriques. En effet, les branchies semblent d'autant plus développées dans cette tribu que les espèces vivent à des profondeurs moins grandes. Cette règle n'est cependant pas sans exception, car, dans le genre *Chthamalus*, par exemple, dont les espèces sont fixées sur les rochers littoraux ou sur les objets flottants (*Ch. Challengeri*, Hœk), les branchies sont simples, et chacune n'est formée que d'un très petit nombre de plis.

Il est vrai de dire que ces mêmes espèces sont placées à la limite inférieure des marées, présentent un orifice externe généralement large et sont ainsi dans d'excellentes conditions respiratoires.

Mais cette apparente exception mise de côté, nous voyons que les formes littorales, *Bal. tintinnabulum*, *B. porcatus*, *B. balanoïdes*, etc., ont des branchies simples, mais extrêmement plissées, beaucoup plus que celles des profondeurs (*Bal. amphitrite*, *B. hirsutus*, etc.). Les formes que l'on pourrait appeler pélagiques, chez lesquelles la surface palléale est réduite, comme les genres *Coronula*, *Cryptolepas*, *Xenobalanus*, présentent des branchies doubles, parfois extrêmement développées.

En résumé, les freins ovigères et les branchies sont des organes homologues, les dernières étant les plus primitives ; les premiers ne sont, en effet, que des lames, tout d'abord respiratoires, qui se sont, le plus souvent, modifiées pour s'adapter à des fonctions spéciales.

Appareil musculaire.

L'appareil musculaire des Cirrhipèdes peut se diviser en deux groupes distincts : les muscles *intrinsèques*, c'est-à-dire ceux appartenant à l'animal proprement dit, et les muscles *extrinsèques*, comprenant ceux qui servent à faire mouvoir les parties annexes ou de recouvrement de l'animal (muscles du pédoncule, muscle adducteur des scuta, muscles dépresseurs pour les Operculés, muscles du manteau, etc.).

Les différents auteurs qui ont étudié l'appareil musculaire des Cirrhipèdes, au point de vue histologique, sont loin d'être d'accord sur leur structure. Nous avons examiné un très grand nombre d'espèces, appartenant à la plus grande partie des genres connus, et nous avons trouvé dans certains cas des faits inexplicables. Nous allons les relater ici.

a) *Pédonculés.* — Darwin a le premier reconnu d'une façon générale que les muscles du pédoncule des Cirrhipèdes sont dépourvus de stries transversales, caractéristiques des muscles volontaires. Cependant Pagenstecher signale la striation des muscles du pédoncule chez *Lepas pectinata* Spengler ; Hartmann l'indique aussi chez *Anatifa lævis* = *L. anatifera* L. ou *L. Hilli* Leach. Enfin Kossmann affirme la striation du muscle adducteur des scuta chez *Conchoderma* et *Anelasma.* R. Kœhler n'a aperçu aucune trace de striation dans les muscles du pédoncule des espèces qu'il a étudiées (espèces de nos côtes seulement). Il en est de même pour le genre *Conchoderma.*

Nussbaum arrive à des conclusions à peu près identiques, mais son travail, n'ayant porté que sur un très petit nombre de formes, ne présente pas un grand intérêt.

J'ai étudié les muscles de vingt-six espèces de Pédonculés pris, plus particulièrement, parmi les formes exotiques ou provenant des grands fonds de l'Océan.

En ce qui concerne les muscles du pédoncule, il n'y a aucune espèce de doute à avoir. Ces muscles sont formés de fibres lisses, et uniquement de ces fibres, et cela pour les trois couches musculaires qui s'y trouvent, c'est-à-dire : 1° la couche externe oblique ; 2° la couche moyenne circulaire, et 3° la couche interne, longitudinale.

Comment expliquer l'erreur commise par Pagenstecher et Hartmann ?

Je suis absolument de l'avis de Kœhler lorsqu'il dit que la striation, lorsqu'elle existe, « saute aux yeux, » mais il n'en est pas moins vrai que des muscles *lisses* du pédoncule ou du muscle adducteur peuvent, lorsque les animaux ont macéré longtemps dans l'alcool, comme j'en ai eu beaucoup à examiner, présenter un aspect légèrement strié, surtout à un faible grossissement. Ce fait me paraît être dû à une forte contraction, sous

l'influence prolongée de l'alcool, des fibrilles primitives. assez régulièrement disposées côte à côte et qui, chevauchant légèrement les unes sur les autres, peuvent donner l'*illusion* de parties sombres et claires simulant des stries transversales. Mais je me hâte de dire qu'un examen plus approfondi, fait par dissociation ou à l'aide des coupes, permet de reconnaître facilement le défaut de striation vraie. Ce que je viens de dire a uniquement pour but d'expliquer l'erreur des deux savants cités plus haut.

En ce qui concerne la structure du muscle adducteur des scuta, j'ai reconnu aussi, très nettement, la striation chez *Conchoderma aurita* et *C. virgata*, ainsi que l'on fait connaître Kossmann et R. Kœhler ; mais, en poussant mes investigations plus avant que mes prédécesseurs, j'ai trouvé des variations si extraordinaires, à ce point de vue, que j'ai dû étudier plusieurs échantillons de la même espèce et par des procédés différents pour me convaincre de l'exactitude de mes observations.

Dans le genre *Pollicipes*, toutes les espèces étudiées présentent un muscle adducteur uniquement formé de fibres lisses, excepté *P. mitella* L., chez lequel les fibrilles musculaires sont striées d'une façon absolument indubitable.

Dans le genre *Scalpellum*, j'ai trouvé une seule espèce, *Sc. velutinum* Hœk, où le muscle adducteur soit formé de fibres striées, aussi nettement, peut-être même plus que celles de *Conchoderma*. Cette espèce provient de fonds variant de 800 à 1 500 mètres en chiffres ronds. J'aurais bien voulu savoir si les autres espèces provenant de profondeurs à peu près semblables présentaient, également, cette anomalie bizarre, mais, comme celles que j'aurais dû étudier étaient ou les types décrits ou en très petit nombre, il m'a été impossible de vérifier.

En résumé donc, pour les Pédonculés, les muscles du pédoncule sont lisses chez *toutes les espèces* ; le muscle adducteur des scuta est formé également partout de fibres lisses, sauf, jusqu'ici du moins, quatre exceptions : *Conchoderma aurita, C. virgata, Pollicipes mitella* et *Sc. velutinum*.

Pourquoi ces exceptions et comment les expliquer ?

Il est généralement admis que les fibres striées sont caractéristiques des muscles volontaires et président aux mouvements rapides, mais

aux contractions courtes, tandis que les fibres lisses sont au contraire involontaires et mises en jeu pour les contractions lentes, mais de longue durée.

Dans le cas qui nous intéresse, il est bien évident que la contraction du muscle adducteur est volontaire chez tous les types, et, si l'on examine des échantillons vivants de *Conchoderma* et de *Pollicipes*, on ne trouvera entre la rapidité de l'occlusion des valves aucune différence. Chez le *Lepas anatifera*, chacun a pu se rendre compte que l'occlusion est parfois très brusque, et, cependant, le muscle adducteur est uniquement formé de fibres lisses !

Il n'y a donc là et il ne peut y être question de volonté ou de rapidité, mais uniquement d'un organe embryonnaire et d'un autre mieux différencié. Mais alors pourquoi, dans le *même genre*, trouvons-nous des types à fibres lisses et d'autres à fibres striées? Dans l'état actuel de la science, je ne crois pas qu'il soit possible d'expliquer ces anomalies.

On peut seulement se demander si l'absence de stries dans les muscles du pédoncule et de l'adducteur de la grande généralité des espèces ne serait pas due à une évolution régressive des éléments, qui pourraient avoir été striés au moment de leur formation, puis chez lesquels cette striation aurait progressivement, quoique rapidement, disparu.



Fig. XV.
Fibrille d'un muscle lisse d'une Cypris de *Lepas pectinata*.

Il n'y avait, pour s'en rendre compte, qu'à étudier la structure de ces muscles au moment où la larve Cypris abandonne son tégument chitineux pour présenter l'aspect normal du Pédonculé.

J'ai pu faire ces observations grâce à de très nombreux échantillons de *Lepas pectinata* Spengler, que j'ai recueillis et fixés, moi-même, au Laboratoire Arago.

Si donc on examine les muscles du pédoncule d'une Cypris, au moment où elle se transforme en Cirrhipède normal, on ne trouve que des fibrilles non anastomosées, unies les unes aux autres par du tissu conjonctif et absolument parallèles entre elles. Ces fibrilles se dissocient avec la plus extrême facilité, et chacune d'elle prise isolément est formée d'une partie cylindrique hyaline avec, de distance en distance, des

stries obliques, signe évident de la soudure des cellules primitives. Sur l'une des génératrices de cette sorte de petit cylindre plein se trouve un réseau granuleux, qui, de distance en distance, mais d'une façon assez irrégulière, se renfle ou plutôt s'écarte, pour loger un noyau très net avec un nucléole réfringent ; ce sont les noyaux de la cellule primitive qui se sont trouvés relégués à la périphérie quand cette cellule s'est allongée et soudée à ses congénères pour former la fibrille. L'absence de striation dans les fibres musculaires du pédoncule n'est donc pas due à un phénomène de régression, mais résulte d'un état primitif de l'élément dont la structure n'a pas changé.

Il en est de même pour le muscle adducteur des scuta. Les fibrilles examinées au même moment sur la larve sont également des fibrilles lisses, mais, cependant, un peu différentes d'aspect des précédentes. Elles sont, en effet, plus courtes, plus renflées, quoique toujours cylindriques, avec une quantité de protoplasme et un noyau à peu près semblables à ceux des fibres pédonculaires, mais qui paraissent ici beaucoup plus réduits, à cause de la largeur de la partie contractile, qui présente une sorte d'aspect nacré, analogue à celui des fibres élastiques.

Je ne parlerai pas ici des muscles du manteau, ni de ceux des différents organes du corps proprement dit (*muscles intrinsèques*) ; leur étude sera faite, s'il y a lieu, avec chacun des organes ou systèmes d'organes qui les portent.

b) *Operculés*. — 1. *Asymétriques*. — Chez les différentes espèces de *Verruca* que j'ai pu examiner, c'est-à-dire la plupart des espèces connues, sauf celles décrites par C.-W. Aurivillius, le muscle adducteur est entièrement formé de fibrilles striées et courtes; il ressemble à celui des Balanides. Le mode d'insertion de ces fibres musculaires sur les pièces calcaires est également identique à ce que l'on rencontre chez la plupart des Operculés symétriques, et que j'ai décrit à propos de *Balanus psittacus* Molina, dans la *Fauna Chilensis* du professeur Plate. Les faisceaux musculaires, au lieu d'aller se fixer directement sur les

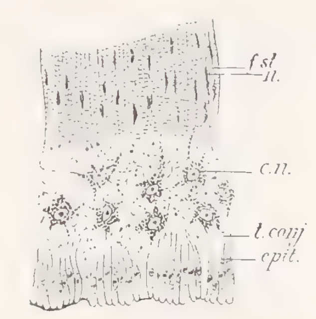


Fig. XVI.

Mode de fixation des muscles striés : *f.st.*, fibrilles striées ; *n.*, noyau ; *c.n.*, cellule nerveuse ; *t. conj.*, tissu conjonctif ; *épit.*, épithélium palléal.

cellules épithéliales, se continuent, à leurs extrémités périphériques, par un tissu conjonctif dense qui va s'attacher sur la partie interne des cellules épithéliales. Dans ce tissu, on rencontre aussi quelques cellules bi-ou multipolaires, qui envoient des prolongements dans l'épaisseur des faisceaux musculaires.

2. *Symétriques.* — Chez les Operculés symétriques, l'appareil musculaire présente dans son ensemble une constitution remarquablement homogène.

Partout, le muscle adducteur des scuta est formé de fibres striées, excepté dans le genre *Xenobalanus*, où il est formé de fibres lisses, comme chez la plupart des Pédonculés. Ce genre fait donc le passage, à ce point de vue, comme en ce qui concerne le système nerveux, entre les Pédonculés et les Operculés.

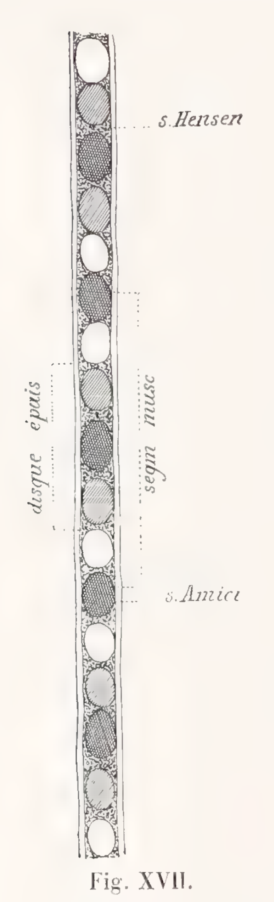


Fig. XVII.
Structure d'une fibrille striée.

Quant au système musculaire latéral des Operculés symétriques, on voit qu'il est formé par six muscles dits muscles dépresseurs, deux dorsaux (muscles dépresseurs des terga), deux rostraux (muscles dépresseurs rostraux) et deux latéraux (muscles dépresseurs latéraux). Tous ces muscles existent chez les Operculés symétriques, plus ou moins développés, mais toujours nets, et tous sont constitués par des fibres striées.

Dans les espèces qui présentent une pseudo-muraille (*Bal. psittacus*), au lieu de s'insérer sur la base, comme c'est le cas normal chez tous les Operculés symétriques, ils vont se fixer sur les parois de la pseudo-muraille et sur une surface d'insertion de forme ovale, très allongée. Partout ailleurs, ces muscles sont inclus, sur toute leur longueur, dans l'épaisseur du manteau et vont s'insérer sur la base.

Dans le genre *Xenobalanus*, si différent des autres par son aspect extérieur, il existe également des faisceaux musculaires longitudinaux, inclus dans le manteau, très aplatis, et où l'on peut reconnaître,

avec quelques soins de dissection, la présence des six muscles normaux des Operculés symétriques. Mais ici ils se transforment en véritables lames aplaties, qui parcourent non seulement le pseudo-pédoncule, mais se poursuivent encore jusque dans la partie supérieure, j'allais dire capitulaire.

Les deux muscles dépresseurs rostraux se soudent presque intimement l'un avec l'autre, car les deux faisceaux ne sont plus séparés que par une mince lame de tissu conjonctif, à peine plus développée que celle qui sépare les faisceaux primitifs. Il en est de même des muscles dépresseurs dorsaux. Les muscles latéraux sont très aplatis, larges, et vont presque rencontrer dorsalement et ventralement les autres faisceaux. Tous ces muscles sont formés de fibres striées, et tous vont finalement s'attacher à la partie inférieure du pseudo-pédoncule, après s'être considérablement rétrécis.

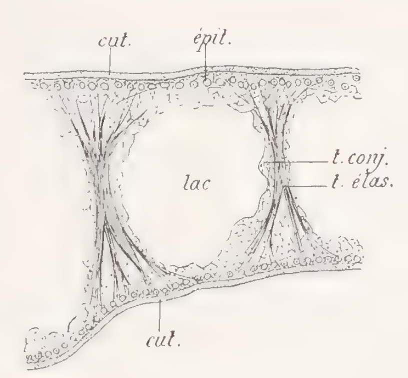


Fig. XVIII.

Coupe schématique de la base d'un frein ovigère : *cut.*, cuticule ; *épit.*, épithélium ; *lac.*, lacune sanguine ; *t. conj.*, tissu conjonctif général ; *t. élas.*, tissu élastique.

Histologie des muscles. — J'ai publié, en 1897, un court travail sur l'histologie générale des muscles des Cirrhipèdes. Les études que j'ai faites depuis n'ont fait que confirmer les premières : je crois donc inutile d'y insister de nouveau ici, et je renverrai le lecteur à ce travail (1).

Système nerveux. — L'ensemble du système nerveux des Cirrhipèdes présente, comme tout le reste de l'organisation interne, une grande uniformité. Il existe cependant, suivant les groupes, un certain nombre de points différentiels qu'il sera, peut-être, intéressant de mettre en relief.

Examinons d'abord ce système chez les formes les plus dégradées, comme *Alcippe lampas*, où il a été bien mis en lumière par les récents travaux de Berndt. On voit qu'il est essentiellement constitué, dans ce type, par une masse cérébroïde double, placée dorsalement à la base de l'œsophage, et au point où ce canal va s'ouvrir dans l'estomac. Il en part,

(1) A. Gruvel. Histologie de l'appareil musculaire des Cirrhipèdes (*Bibliographie anatomique*, n° 2, 1897).

de chaque côté, un long connectif qui va se jeter dans une masse ventrale volumineuse, formée, en apparence du moins, par un ganglion unique d'où partent les nerfs qui vont se distribuer dans l'appareil buccal et dans les appendices, ainsi que dans la paroi du corps.

C'est un système analogue que j'ai précédemment décrit chez les mâles nains de *Scalpellum* et d'*Ibla*, où il se compose également d'une masse dorsale, mais unique, réunie par deux connectifs, que je n'ai pas pu suivre complètement dans toutes les espèces étudiées, mais qui existent certainement partout.

Dans le genre *Verruca*, nous retrouvons une constitution à peu près analogue, mais avec une légère complication (*V. striata* A. Gruv.).

Le système nerveux dorsal est formé, comme chez *Alcippe*, par deux masses cérébroïdes très petites, mais distinctes, d'où partent deux nerfs qui longent le bord rostral et vont se terminer du côté de la base. Ils correspondent aux nerfs antennaires. Entre les deux, part un filet très grêle, qui se distribue sur l'estomac pour former le nerf *gastrique*, sans que j'ai pu reconnaître sur les coupes la présence d'un renflement ganglionnaire.

Ce filament nerveux est, en réalité, triple, car, de chaque côté du nerf gastrique, on aperçoit, sur les mêmes préparations, deux nerfs, également très grêles, accolés au premier, mais que je n'ai pas pu suivre dans toute leur longueur. Ces deux filets nerveux sont bien certainement les deux nerfs *ophtalmiques*.

Il existe sur les parties latéro-ventrales de l'estomac deux points pigmentés, qui sont les yeux, légèrement séparés l'un de l'autre. Il est probable que les deux nerfs ophtalmiques s'y rendent, mais comment? C'est ce qu'il me serait impossible de dire en ce moment. Vont-ils directement innerver les yeux, ou reçoivent-ils des anastomoses d'autres nerfs, je l'ignore, et l'on comprendra facilement que, sur des coupes seules et avec un nombre très limité d'animaux aussi petits, une semblable question ne soit pas des plus faciles à résoudre.

Les ganglions cérébroïdes émettent en arrière deux nerfs un peu plus gros que les précédents, qui vont se jeter, ventralement, dans une masse ganglionnaire un peu allongée, assez volumineuse, dans laquelle il est assez difficile de distinguer plusieurs ganglions ; mais je crois pouvoir

affirmer qu'il en existe au moins trois distincts, fusionnés en une seule masse. De la région antérieure part une paire de nerfs se rendant à la première paire de cirrhes, ainsi que des filets très grêles pour l'appareil masticateur. Le reste donne naissance au cinq autres paires nerveuses, et il me semble que les trois dernières partent de la masse ganglionnaire terminale. Je n'ai pas pu retrouver, entre les deux nerfs de la sixième paire, le nerf intermédiaire.

Cet appareil ainsi constitué nous conduit insensiblement à celui que l'on trouve chez *Xenobalanus globicipitis* Steenstrup.

Bien que n'ayant eu à ma disposition que des échantillons en assez mauvais état de conservation, que je dois à la bienveillance du professeur Ray Lanchester, directeur du British Museum, par l'intermédiaire du professeur Jeffrey Bell (1), j'ai pu cependant étudier les grandes lignes du système nerveux dans cette espèce, et sa constitution est intéressante à plusieurs points de vue. Il semble, en effet, que la forme extérieure de l'animal ait eu un retentissement considérable sur son organisation interne. Bien que ce type soit un Operculé indéniable, il présente, cependant, des caractères parfaitement nets de Pédonculé. C'est ce que nous avons déjà vu, par exemple, pour le muscle adducteur, qui est uniquement formé de fibres lisses.

En ce qui concerne plus spécialement le système nerveux de *Xenobalanus*, on peut dire que la partie supra-œsophagienne est du type Pédonculé, tandis que la partie ventrale est du type Operculé. Je m'explique.

Du cerveau bilobé, comme il le sera toujours maintenant, partent deux grands nerfs antennaires, qui suivent le bord latéro-rostral du pseudopédoncule et se continuent jusqu'à la base; ils sont absolument identiques, par conséquent, aux nerfs antennaires des Pédonculés.

Entre ces deux cordons naissent trois filets nerveux partant de la commissure cérébroïde : un médian, le nerf gastrique, et deux latéraux, les nerfs ophtalmiques, tous les trois accolés et donnant chacun, sur la partie moyenne de l'estomac, un très léger renflement ganglionnaire unicellulaire : l'un, médian, qui envoie des filets nerveux sur l'estomac, les

(1) Je crois devoir adresser ici mes plus sincères remerciements à ces deux savants pour l'extrême obligeance qu'ils m'ont toujours témoignée. A. G.

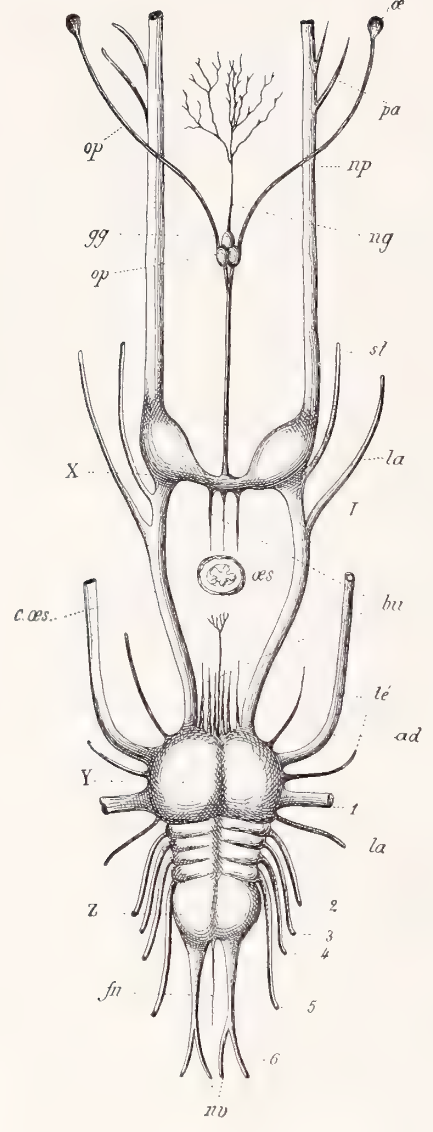


Fig. XIX.

Système nerveux de *Balanus tintinnabulum*: X, cerveau; *n.p.*, nerf pédonculaire ou antennaire; *op.*, ganglion et nerf optique; *g.g.*, ganglion gastrique; *n.g.*, nerf gastrique; *pa.*, nerf palléal; *st.*, nerf stomacal; *la.*, nerf latéral; *bu.*, nerf des pièces buccales; *c.œs.*, connectifs périœsophagiens; Y, ganglion sous-œsophagien; Z, ganglion anal; *té.*, nerfs tégumentaires; *ad.*, nerf du muscle adducteur des scuta; *la.*, nerf latéral postérieur; *n.v.*, nerf pénial; *f.n.*, nerf intermédiaire; *1,2,3,4,5,6*, nerfs des cirrhes; *œ.*, œil.

autres, latéraux, donnant un très court rameau qui va se terminer dans un œil, très peu pigmenté et par conséquent assez difficile à voir.

Les deux yeux ne sont pas soudés, comme chez les Pédonculés, mais très rapprochés l'un de l'autre et unis entre eux par une trame conjonctive dense.

Le nerf gastrique n'a aucune relation anatomique ni physiologique avec les nerfs ophtalmiques.

Les nerfs antennaires donnent chacun, un peu au-dessus de la région oculaire, un nerf externe (n. palléal), qui va se distribuer dans les muscles de la paroi du corps. Ce nerf n'est pas indépendant, comme chez la plupart des autres Operculés; c'est une simple branche du nerf antennaire, comme chez les Pédonculés.

Cette partie antérieure et dorsale du système nerveux est donc tout à fait du type Pédonculé, avec cette différence, toutefois, que les yeux sont séparés.

Mais cela nous conduit à une constitution que nous rencontrons dans le genre *Pollicipes*, où les deux yeux sont unis, mais encore distincts, avec leurs masses pigmentaires parfaitement séparées.

Le collier nerveux de *Xenobalanus* est très resserré; il s'applique étroitement autour de l'œsophage et vient se jeter dans une masse ventrale qui rap-

pelle tout à fait celle de *Balanus tintinnabulum*, figurée dans mon travail de 1893 (fig. XIX); cependant la partie antérieure est plus développée encore par rapport au reste de la masse ganglionnaire, qui se trouve formée de quatre ganglions, ou plutôt quatre paires très resserrées. La dernière, à peine plus développée que les autres, donne naissance aux deux dernières paires de nerfs des cirrhes, ainsi qu'au nerf intermédiaire, exactement comme chez tous les autres Operculés que j'ai étudiés.

L'ensemble des nerfs qui partent de cette masse ventrale est à peu près semblable à celui de *Bal. psittacus* Mol. On ne trouve, en effet, aucune connexion anastomotique entre les nerfs ophtalmiques, palléaux, stomacaux et adducteurs, comme cela se voit chez les Coronules, par exemple (fig. XX).

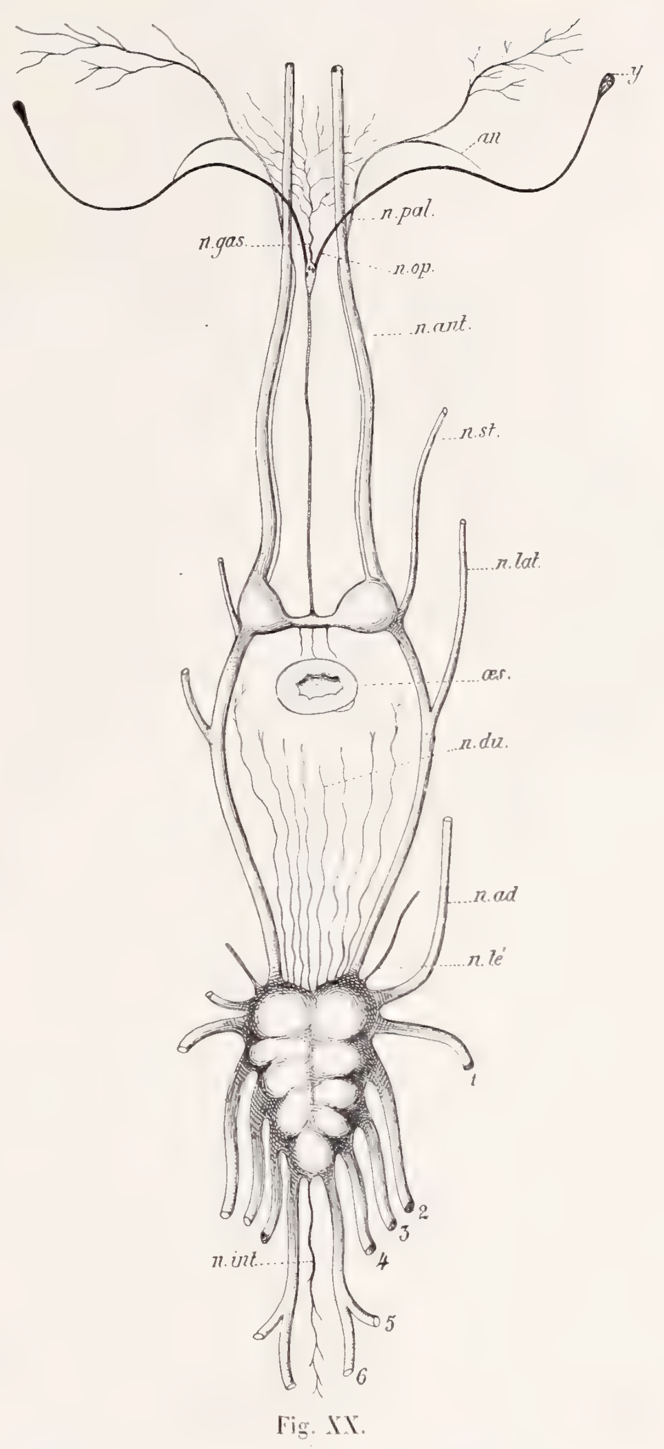


Fig. XX.

Système nerveux de *Coronula diadema*. Se reporter à la figure précédente : *n.ant.*, nerf antennaire ; *n.op.*, nerf optique ; *n.gas.*, nerf gastrique ; *n.pal.*, nerf palléal ; *y*, œil ; *n.int.*, nerf intermédiaire ; *œs.*, œsophage.

Le genre *Xenobalanus* nous conduit directement au genre *Balanus*, et plus spécialement à *Bal. tintinnabulum*. Nous n'avons pour cela qu'à supposer les deux yeux beaucoup plus écartés, avec la cellule ganglionnaire à la base même de l'œil, tout le reste de l'appareil restant identique.

Chez *Coronula diadema* se présente une légère modification dans la partie gastro-ophtalmique du système. Le nerf palléal qui chez les Balanidés est, comme on le sait, un nerf distinct du nerf antennaire et prenant son origine dans le cerveau même, envoie, de chaque côté, une très fine anastomose au nerf optique correspondant, de sorte que l'œil se trouve innervé à la fois par le nerf optique et par le nerf palléal, par conséquent uniquement par le cerveau (1).

Les mêmes observations peuvent être faites à propos du genre *Cryptolepas*.

Une complication de plus se montre chez quelques *Balanidæ* (*Bal. psittacus*, par exemple), chez lesquels le système nerveux est encore un peu plus compliqué que chez les *Coronulidæ*.

Dans cette espèce (fig. XXI), que j'ai pu bien étudier, grâce à la bienveillance du professeur Plate et à la taille assez considérable des animaux, j'ai reconnu (2) une innervation de l'œil assez complexe. Ici, en effet, le nerf optique devient pour ainsi dire accessoire ; l'œil se trouve, en effet, porté à l'extrémité du nerf palléal, formant, un peu avant son entrée dans cet organe, un plexus qui se répand abondamment sur la paroi du manteau. C'est dans ce plexus que va se jeter le nerf optique. De plus, le nerf palléal est pour ainsi dire double, puisque parallèlement à lui, mais du côté externe du nerf antennaire, on trouve un filet très grêle, qui, partant du cerveau, va se réunir au nerf principal un peu avant la formation du plexus. Ce nerf grêle se trouve en relation avec le nerf palléal proprement dit par un nombre variable, mais toujours restreint, d'anastomoses qui passent au-dessus du nerf antennaire. Enfin, quelques filets nerveux très ténus et formant comme un léger plexus mettent en relation à la fois le nerf du

(1) Voir A. Gruvel. Études anatomiques sur quelques Cirrhipèdes operculés du Chili. *Zool. Jahrb. Suppl.*, Bd. VI (*Fauna Chilensis*, Bd. III), Heft 2, 1904 (Pl. 20).
(2) *Id.* (Pl. 22).

muscle adducteur, le nerf stomacal et les deux branches du nerf palléal. De ces trois nerfs, un seul prend son origine dans la masse sous-œsophagienne, c'est le nerf adducteur, qui est surtout en relation avec le nerf stomacal correspondant. De sorte que, physiologiquement, et même presque anatomiquement, on peut dire que, dans cette forme aussi, les yeux sont uniquement innervés par le cerveau.

C'est là, je crois, le type le plus compliqué, parmi tous les Operculés que j'ai eu l'occasion d'étudier.

Reprenons maintenant notre genre *Xenobalanus* et supposons que les yeux, déjà très rapprochés, viennent à se souder sur la ligne médiane, mais sans se confondre absolument en un organe unique ; nous obtiendrons, de cette façon, le système gastro-ophtalmique des *Pollicipes*,

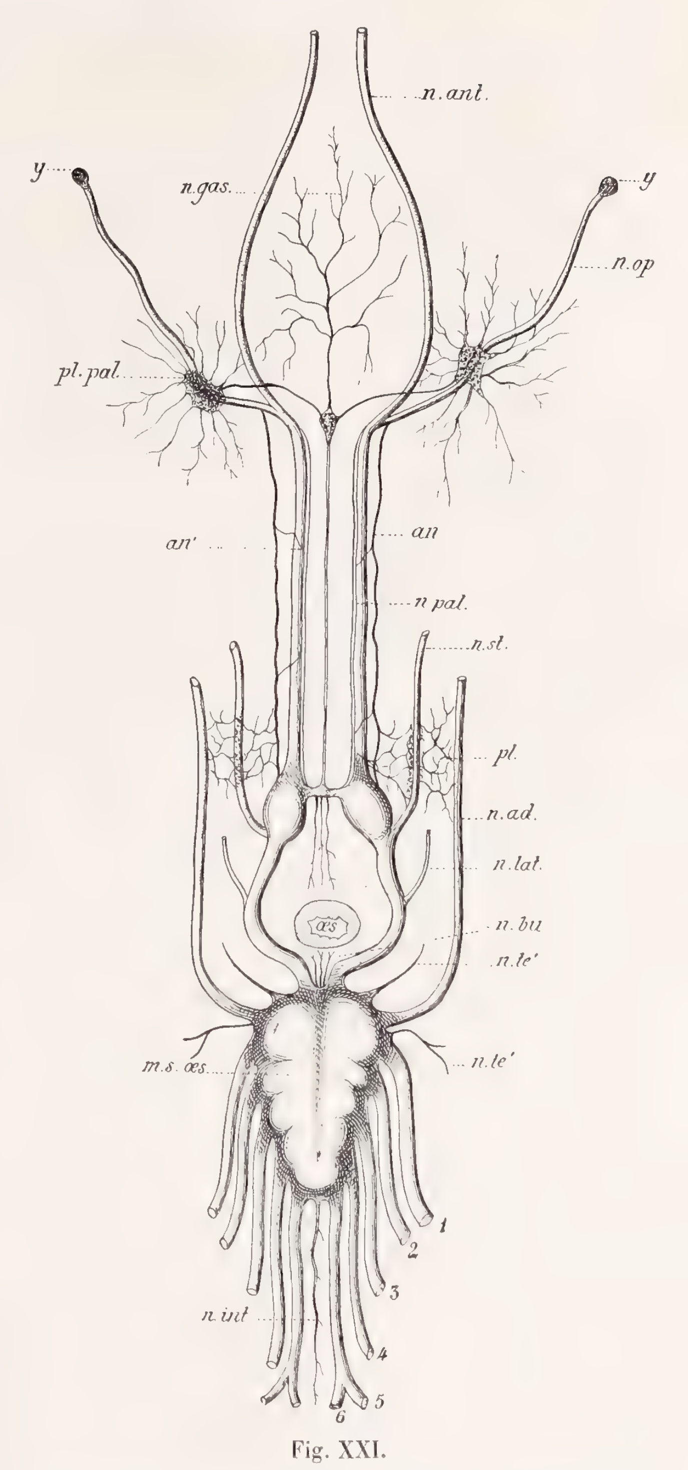


Fig. XXI.

Système nerveux de *Balanus psittacus*. Se reporter à la figure XIX : *n.op.*, nerf optique qui est le prolongement du nerf palléal, *n. pal.*; *an.*, *an'.*, anastomoses; *pl.pal.*, plexus palléal; *pl.*, plexus entre les nerfs adducteur, stomacal et palléal.

chez lesquels la cellule rétinienne est double et placée à une certaine distance de la masse pigmentaire.

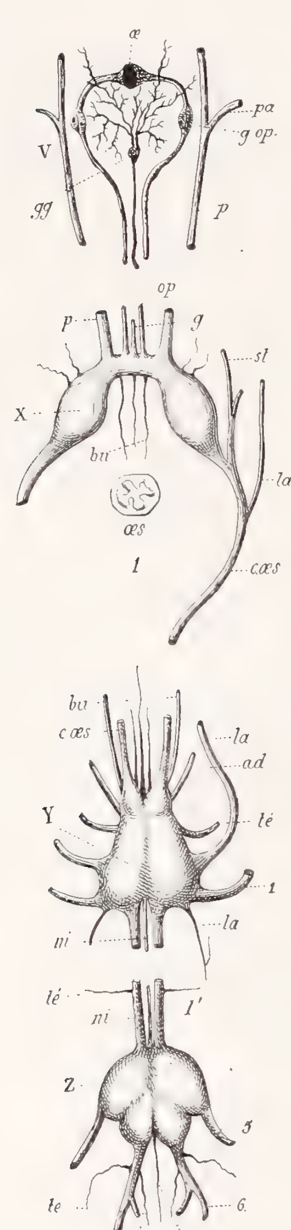


Fig. XXII.

Portion du système nerveux de *Lepas anatifera*. Prière de se reporter à la figure XIX.

Du côté ventral, la chaîne se sépare en cinq paires ganglionnaires distinctes : une, immédiatement en arrière de l'œsophage, c'est le ganglion sous-œsophagien ; les autres se trouvent légèrement séparés, mais unies entre elles par une paire de connectifs assez volumineux, entre lesquels se place un nerf très grêle (nerf intermédiaire), qui va d'un ganglion à l'autre, prenant naissance et se terminant, pour chaque ganglion, dans un petit amas de cellules bipolaires (fig. XXII).

Il existe ainsi chez les Pollicipes (*P. cornucopia*, *P. polymerus*) cinq paires de ganglions ; les deux dernières sont très rapprochées, et la masse terminale est, en réalité, double, puisqu'elle donne naissance, à la fois aux nerfs des cinquième et sixième paires. Ces deux paires sont assez distinctes, au lieu d'être placées dans le prolongement l'une de l'autre ; la masse ganglionnaire qui donne naissance aux nerfs de la cinquième paire est placée au-dessus de celle qui fournit ceux de la sixième. C'est ce que l'on observe également dans le genre *Lithotrya*, où le système nerveux est à peu près semblable à celui du genre *Pollicipes* ; mais les yeux forment une masse unique.

Enfin, nous arrivons aux genres *Scalpellum*, *Lepas*, *Pœcilasma, Ibla*, qui ne diffèrent pour ainsi dire pas les uns des autres et où les yeux sont absolument soudés et englobés dans une masse pigmentaire commune, avec deux renflements ganglionnaires sur chaque nerf optique (fig. XXIII). Dans

ces yeux, après avoir dissous le pigment (fig. XXIV), on retrouve toujours, un petit noyau (*c.r.*) très net qui est le noyau rétinien, ainsi qu'un autre de chaque côté d'une ligne médiane (*c.p.*), montrant encore la dualité primitive de l'organe, ce sont les noyaux de la cellule pigmentaire correspondante. La chaîne ventrale est formée de cinq paires ganglionnaires, la dernière étant toujours double, comme on peut s'en rendre compte sans avoir à recourir aux coupes. Le nerf intermédiaire se poursuit d'un ganglion à l'autre et, partant du ganglion anal, va se terminer à la base du pénis et au pourtour de l'anus.



Fig. XXIII.

Portion plus grossie montrant les rapports entre le système gastrique et le système ophtalmique : *g.*, ganglions gastriques ; *c.r.*, cellules rétiniennes ; *c.g.*, cellule ganglionnaire du nerf optique ; *le.*, lentille.

Telles sont, en résumé, nos connaissances actuelles sur l'anatomie du système nerveux des Cirrhipèdes. On peut voir, chez les formes primitives, une remarquable dissociation des masses ganglionnaires, avec la réunion plus ou moins complète des organes visuels. Avec le genre *Xenobalanus*, la concentration des masses ganglionnaires ventrales, signe d'une organisation plus élevée, se montre nettement ; mais les yeux sont encore très rapprochés, et enfin nous arrivons par lui aux formes supérieures parmi les Operculés symétriques, où les yeux sont parfaitement distincts et présentent une riche innervation.

Quant aux types où la masse ganglionnaire ventrale est due à un seul ou deux, ou trois ganglions, *Alcippe*, *Verruca*, etc., ce sont là des formes évidemment régressives dues, probablement, au parasitisme et à l'atrophie secondaire.

En ce qui concerne l'histologie de ce système, je n'ai rien à ajouter à ce que j'ai dit dans plusieurs travaux précédents, aussi bien chez les formes simples que chez les formes les plus élevées. Ces recherches ont été reprises par Berndt et confirmées sur *Alcippe lampas*, sauf sur deux points. Berndt a trouvé également des cellules normales et des cellules géantes, mais pas de

cellules multipolaires, seulement des cellules bipolaires. Ces éléments existent cependant avec la dernière évidence, je ne dis pas chez *Alcippe*, qui est une forme déjà très dégradée, mais chez les Cirrhipèdes supérieurs, *Scalpellum*, *Lepas*, *Lithotrya*, etc. ; elles sont généralement placées vers le centre de la masse ganglionnaire et mises en rapport, par un ou plusieurs de leurs prolongements, avec les cellules voisines, plus spécialement les cellules périphériques, tandis que le prolongement principal ou de Deiters donne naissance à un tube nerveux, soit pour former une commissure transversale, soit pour les connectifs divers qui partent du ganglion.

En ce qui concerne la masse nerveuse sous-œsophagienne des Operculés, chaque paire ganglionnaire est séparée de ses voisines par un prolongement du névrilème conjonctif périphérique, qui se borne uniquement à former ces sortes de cloisons, sans jamais pénétrer dans la masse cellulaire d'un même ganglion.

Dans les tubes nerveux, au contraire, le névrilème qui forme l'enveloppe générale du nerf pénètre dans sa masse et sépare les tubes primitifs. C'est cette formation conjonctive qui a été appelée névroglie.

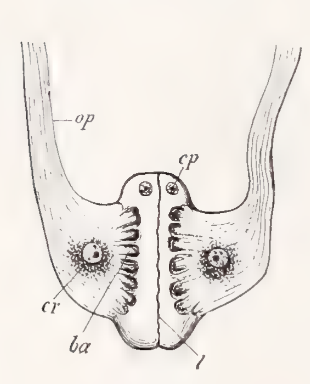


Fig. XXIV.

Aspect d'un œil de *Lepas anatifera* après dépigmentation : *op.*, nerf optique ; *c.r.*, cellule rétinienne ; *ba.*, bâtonnets réfringents ; *c.p.*, noyaux des cellules pigmentaires ; *l.*, ligne de suture des deux yeux primitivement latéraux.

Organes des sens. — Les organes des sens se réduisent, chez les Cirrhipèdes, à des formations très rudimentaires : les yeux, dont nous avons plus haut indiqué les rapports et la constitution ; les organes tactiles, formés par les soies des cirrhes et des pièces masticatrices, ces dernières étant très richement innervées et pouvant peut-être jouer le rôle d'appareils gustatifs spéciaux, et, enfin, les organes que nous avons décrits dans les écailles des *Pollicipes* et dans la cuticule bordante du capitulum des *Lepas*. J'ai dit que je considère ces derniers organites nerveux comme probablement destinés à renseigner l'animal sur les ébranlements du milieu ambiant et peut-être sur ses qualités physiques, plus spécialement au point de vue de la température.

J'ai montré en effet, autrefois, que ces animaux sont insensibles aux bruits

extérieurs, tant que les vibrations ne sont pas assez puissantes pour ébranler la masse liquide qui les entoure, mais que, si on produit un choc, même assez faible, sur la paroi du vase, l'ébranlement produit se communiquant au milieu ambiant, les animaux réagissent alors très nettement.

J'ai également montré que les Cirrhipèdes sur lesquels j'ai pu expérimenter, Balanes et surtout Anatifes, sont capables de juger de la qualité de la nourriture qui leur est offerte et de la rejeter à l'extérieur si elle ne leur paraît pas convenable.

III. — PARTIE EMBRYOGÉNIQUE

a) *Spermatogénèse.* — Les phénomènes de spermatogénèse n'ont guère été étudiés chez les Cirrhipèdes. C'est à peine si quelques auteurs (Nussbaum, Berndt, etc.) en ont dit un mot en passant, et personne n'a signalé avant nous les phénomènes curieux de spermatogénèse double que nous avons indiqués récemment chez ces animaux (1).

Divers auteurs ont attiré plus spécialement, en ces dernières années, l'attention des naturalistes sur cette intéressante question du polymorphisme des spermatozoïdes.

Ce sont, surtout, les travaux de Meves sur *Paludina vivipara* et *Pygæra bucephala* (1900, 1901 et 1902); ceux de Bruen, Kœhler, Erlanger et Meves, sur un certain nombre de Prosobranches; de Bouin sur *Scolopendra morsitans* (1903), enfin de Voïnov sur *Cybister Rœselii*, et un certain nombre de Lépidoptères appartenant aux genres *Colias*, *Papilio*, *Macroglossa* et *Vanessa*.

Les recherches de O. Hertwig sur l'*Ascaris megalocephala* avaient déjà montré la possibilité de formes différentes, au point de vue de la taille et de la structure, chez les spermatozoïdes d'une même espèce animale, et Meves a montré, chez *Paludina vivipara*, que les mêmes éléments se rencontrent à la base des deux lignées spermatogénétiques, contrairement aux observations de Nils Holmgren, qui a récemment découvert, chez *Staphilinus*, l'existence de deux sortes de spermatogonies

(1) Voir A. Gruvel. Sur le dimorphisme des Spermatozoïdes (*Société des Sciences physiques et naturelles*, Bordeaux, 20 novembre 1902, et *Bulletin du Muséum*, novembre 1902).

donnant naissance, chacune, à une forme spéciale de spermatozoïdes.

Tous les travaux que nous venons de citer plus haut semblent confirmer les recherches de Meves, qui a reconnu chez *Paludina*, non seulement la présence de cellules initiales identiques, comme je viens de le dire, mais encore a montré que la première manifestation de dimorphisme spermatique se montre seulement à l'apparition des spermatocytes de premier ordre. Tandis que les uns resteront petits et donneront naissance à des spermatozoïdes de faible taille, qui sont ceux que l'on rencontre le plus fréquemment chez les Cirrhipèdes dont nous nous occupons spécialement ici, les autres prennent des dimensions quatre ou cinq fois plus considérables et vont donner naissance aux formes que j'ai désignées sous le nom de *spermatozoïdes géants*. Meves a proposé les noms de *eupyrènes* pour ceux de petite taille, et *oligopyrènes* pour les formes géantes.

L'ensemble des recherches auxquelles s'est livré Voïnov sur cette intéressante question le pousse à croire que ces phénomènes de double spermatogénèse, donnant naissance à deux formes différentes de spermatozoïdes, doit être beaucoup plus générale qu'elle ne le parait et s'appliquer à la plupart des animaux.

Il cherche à interpréter ces phénomènes et résume ses conclusions en trois hypothèses :

1° Il suppose que la petite forme de spermatozoïdes ne jouerait, probablement, aucun rôle dans la reproduction, mais représenterait un acheminement vers les formes atypiques, oligopyrènes et eupyrènes de Meves.

Dans ces conditions, la moitié des produits séminaux seraient incapables de jouer un rôle dans la fécondation. Hypothèse peu probable.

2° Les deux formes de spermatozoïdes, malgré leur différence de taille et d'évolution, jouiraient des mêmes propriétés fécondantes.

Cela prouverait que tous les spermatozoïdes n'ont pas besoin de suivre un cycle évolutif identique, puisque les petites formes (eupyrènes) ne passent pas par la période d'accroissement.

3° Enfin, les deux formes de spermatozoïdes donneraient naissance à des animaux de sexes différents par leur action sur l'œuf. Cette hypothèse est évidemment contraire à celle qui attribue à l'œuf seulement la détermination du sexe.

Telles sont, très succinctement résumées, les conclusions auxquelles donne lieu l'ensemble des travaux récents sur cette question.

Nous avons voulu reprendre ces recherches dans le groupe des Cirrhipèdes, et l'on verra que, de l'ensemble des faits observés, nous avons été amené, en ce qui concerne plus spécialement ces animaux, à des hypothèses un peu différentes.

Mais disons tout d'abord un mot de l'ensemble de l'appareil génital mâle chez ces Crustacés.

Les follicules testiculaires sont exclusivement localisés, chez la plupart des Cirrhipèdes, dans le prosoma de l'animal. Ils forment, là, des sortes de grappes qui présentent chacune un petit canal évacuateur. Celui-ci se réunit généralement à plusieurs de ses voisins pour former un canal plus important, qui va s'ouvrir, à peu près perpendiculairement, dans la vésicule séminale du côté correspondant.

Les follicules testiculaires occupent, le plus souvent, tout l'espace laissé libre entre les vésicules séminales et la paroi du corps. Ils se poursuivent jusque dans les protopodites des premières paires de cirrhes au moins, dans les appendices filamenteux, dans les papilles dorsales des *Pollicipes*, autour de l'intestin et de l'estomac, au milieu des glandes digestives, un peu partout, en un mot, dans la moitié antérieure du corps, plus spécialement. Mais, jamais, ces organes ne pénètrent dans le manteau, sauf dans le genre *Verruca*, où, du côté des tergum et scutum fixes, on trouve dans cette enveloppe très dilatée, en arrière, les œufs, et, en avant, séparés de ces derniers seulement par des lames conjonctives, les follicules testiculaires, qui sont, du reste, en rapport direct avec les vésicules séminales et les autres follicules prosomatiques. C'est là la seule exception que je connaisse.

Les vésicules séminales, paires et symétriques, sont constituées par deux tubes, placés latéralement par rapport à l'intestin, et plus renflés du côté rostral. Ils vont en diminuant de diamètre d'une façon régulière jusqu'au niveau de l'anus, environ. Là, ils se confondent en arrière de cet orifice, et pénètrent à la base du pénis pour former le canal éjaculateur.

Nous parlerons plus loin de la structure des follicules testiculaires,

mais nous devons, dès maintenant, dire un mot de celle des vésicules séminales et du pénis.

Les parois des vésicules se présentent sous trois aspects différents. Dans les formes très jeunes, la constitution histologique est la même sur toute la longueur. Elle est formée par un épithélium cubique de cellules à limites assez indécises et à noyaux arrondis très volumineux. Cet épithélium est doublé extérieurement par une couche de fibres musculaires striées, circulaires, recouvert par un tissu conjonctif lamelleux à noyaux très aplatis, dans l'épaisseur duquel on aperçoit, sur les coupes, des faisceaux, également striés, de muscles longitudinaux.

Cette dernière couche peut être formée par un nombre plus ou moins considérable de faisceaux ; même manquer complètement.

A mesure que l'animal grandit, il se produit des transformations dans la structure de ces vésicules. L'épithélium, autrefois épais, s'aplatit progressivement et ne forme plus qu'un épithélium très mince dont les cellules ont pris un contour net, polygonal et plus ou moins régulier, avec un tout petit noyau, également aplati et allongé.

En même temps, la couche musculaire circulaire prend de plus en plus d'importance, tandis que, généralement, le nombre des faisceaux longitudinaux n'augmente guère, sauf chez quelques *Pollicipes*, *Scalpellum* et *Lithotrya*, où ce nombre s'accroît, en même temps que le diamètre des vésicules, de façon à former presque une couche continue (Pl. VII, fig. 4 et 5). Dans bien des cas aussi, l'épithélium interne se charge de granulations pigmentaires qui masquent les cellules; on n'aperçoit plus alors que les noyaux, à cause de leur coloration plus intense que celle du cytoplasme.

Dans ces derniers genres, on trouve aussi une particularité intéressante dans la structure de la paroi des vésicules séminales, et qui a été signalée déjà chez d'autres animaux, comme les insectes ; c'est une zone sécrétoire qui n'existe pas partout.

Chez les *Pollicipes*, par exemple, le fond du cul-de-sac des vésicules présente un épithélium à peu près cubique, dont les cellules fondent, pour ainsi dire, vers leur partie libre et se transforment en une espèce de gelée qui tombe dans l'intérieur de ces organes et se mêle aux sperma-

tozoïdes (Pl. VII, fig. 5). Comme on le verra plus loin, l'épithélium testiculaire ne semble jouer, en aucun moment, ni en aucun de ses points, un rôle nutritif vis-à-vis des cellules spermatiques ; mais comme, d'autre part, les vésicules séminales ne contiennent guère que des spermatozoïdes mûrs, il est également peu probable que l'épithélium, différencié dans le sens que je viens d'indiquer, puisse jouer, vis-à-vis d'eux, un rôle nutritif.

Il servirait plutôt, me semble-t-il, à sécréter la substance agglutinante qui entoure les spermatozoïdes d'une manière si parfaite.

Dans les parties des vésicules séminales les plus étroites, pouvant être considérées comme des canaux déférents, la structure change encore et se rapproche de celle du canal éjaculateur.

L'épithélium interne est formé de très petites cellules cubiques, et il est doublé, extérieurement, par une couche de fibres musculaires lisses, uniquement circulaires, qui va se poursuivre jusqu'à l'extrémité libre du pénis.

En ce qui concerne ce dernier organe, au point de vue de sa forme extérieure, nous n'avons rien à dire ici. Nous avons donné dans des mémoires antérieurs, pour beaucoup d'espèces, la description du pénis, et nous avons vu que, pour certains genres, dont les caractères extérieurs sont quelquefois peu nets, la forme de cet organe peut servir à les différencier d'une façon précise.

Sa structure est relativement très homogène (fig. XXV). Dans la grande majorité des cas, on trouve, au centre, un canal souvent rempli de spermatozoïdes, avec un épithélium formé de très petites cellules cubiques, généralement noyées dans le pigment ; tantôt ce canal est régulièrement circulaire, tantôt il forme des plissements internes. L'épithélium est entouré, extérieurement, d'une couche de fibres musculaires lisses, circulaires.

Très rarement, on aperçoit, immédiatement en dehors, quelques faisceaux longitudinaux striés. Normalement, ces faisceaux musculaires longitudinaux sont placés au milieu du tissu conjonctif environnant, et, surtout, ils forment une zone circulaire épaisse, immédiatement à l'intérieur de l'épithélium externe, qui est simple ou stratifié et, dans

bien des cas, chargé, également, de granulations pigmentaires. Le tissu conjonctif est un tissu cellulaire dense, à petits noyaux, mais il laisse quelques lacunes entre le canal central et la zone musculaire, et en particulier deux principales, une dorsale, afférente, et une ventrale, efférente.

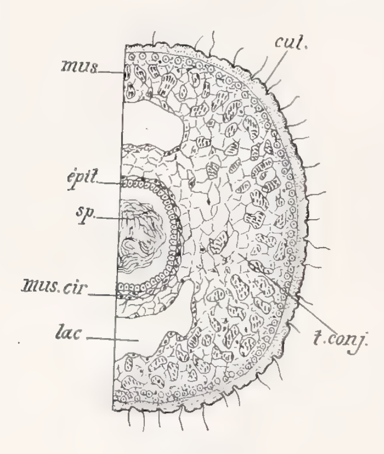


Fig. XXV.

Coupe transversale du pénis de *Coronula diadema* : *cut.*, cuticule; *t.conj.*, tissu conjonctif; *lac.*, lacune sanguine : *mus. cir.*, muscles circulaires ; *mus.*, muscles longitudinaux; *épit.*, épithélium du canal éjaculateur; *sp.*, spermatozoïdes.

L'épithélium externe est tapissé par une cuticule plus ou moins épaisse et plus ou moins plissée, qui porte des poils : les uns, simples ornements de la cuticule; d'autres, plus spécialement vers l'extrémité libre, bien qu'on en trouve un peu partout, sont des poils sensitifs. Ceux-ci sont creux et reçoivent, dans leur partie centrale, un filet nerveux qui traverse la cuticule et va se mettre en rapport, à sa base, avec une ou plusieurs cellules bipolaires, qui reçoivent ellesmêmes, comme on le sait, leur innervation de la sixième paire ganglionnaire et du nerf intermédiaire.

Les testicules très jeunes présentent tous une structure absolument homogène. Leur paroi est formée par une lame conjonctive mince, avec quelques cellules ramifiées, qui se mettent en rapport avec le tissu conjonctif voisin. Cette lame constitue la seule enveloppe des follicules testiculaires chez les formes très jeunes (Pl. VII, fig. 1).

A l'intérieur, on trouve de grosses cellules à noyau volumineux et occupant la plus grande partie de la masse cellulaire. Tandis que, par l'hématoxyline, le noyau se colore très nettement, avec un nucléole central et des granulations chromatiques plus petites tout autour, le cytoplasme, réduit à une zone très étroite autour du noyau, ne se colore pour ainsi dire pas. On aperçoit, cependant, ses limites, et, à ce stade jeune, les culs-de-sac testiculaires sont absolument remplis par ces cellules spéciales, qui se ressemblent toutes. Les unes sont arrondies, mais, le plus souvent, elles sont rendues polygonales par pression réciproque; d'autres fois, elles laissent vers le centre du follicule un petit espace vide.

Chez les individus adultes, la structure de ces formations se modifie beaucoup, et on trouve, généralement, des éléments spermatiques à divers états de développement, souvent même des spermatozoïdes entièrement formés et mûrs (Pl. VII, fig. 2).

La paroi du testicule se compose normalement de deux parties : un épithélium ou enveloppe conjonctive (*e.c.*) et une membrane élastique (*m.e.*). L'épithélium est le plus externe ; il est formé d'une partie vacuolaire assez épaisse, à lignes irrégulières, limitant comme des cellules ; mais, en réalité, les limites cellulaires sont tout à fait indistinctes, ce qui permet évidemment au testicule de se développer beaucoup. A l'intérieur, on aperçoit, de distance en distance, quelques petits noyaux arrondis. En dedans de cet épithélium se trouve une membrane conjonctivo-élastique, mince, avec quelques noyaux aplatis disséminés un peu irrégulièrement dans son épaisseur et absolument indépendante de l'épithélium.

C'est à l'intérieur de cette membrane que se trouvent les éléments spermatiques proprement dits.

Du côté de la périphérie de l'organe, ces éléments sont de deux sortes : les spermatogonies, ou cellules spermatiques proprement dites, avec les caractères indiqués plus haut, et les cellules folliculaires, granuleuses, ovoïdes ou ellipsoïdes, avec un noyau allongé et aplati, mais bien développé. Ces dernières se trouvent localisées contre la membrane élastique, et je n'en ai jamais rencontré au milieu des spermatogonies ; elles se distinguent du reste facilement de celles-ci par leur cytoplasme granuleux et leur taille beaucoup plus petite.

Si l'on veut bien se rendre compte de la structure de ces spermatogonies primaires, il est utile de les étudier par dissociation d'un follicule testiculaire pris sur l'animal vivant, dans de l'eau de mer (Pl. VII, fig. 3). Le noyau arrondi occupe la plus grande partie de la cellule, dont le cytoplasme est très hyalin, et ce noyau présente un réseau très net, avec, de distance en distance, des granulations chromatiques dont une, plus développée que les autres, correspond au nucléole ; les microsomes sont aussi distribués irrégulièrement sur le réseau.

A l'intérieur des spermatogonies indifférentes, pourrait-on dire, tout

au moins inactives, on en trouve chez lesquelles le nucléole a disparu; les microsomes se sont groupés en un certain nombre de masses chromatiques plus volumineuses, mais en nombre très restreint : c'est le commencement de la mitose, qui va donner naissance aux spermatogonies secondaires.

Les spermatogonies primaires (*sp.g.*) sont groupées en cystes périphériques, mais ne semblent pas toujours présenter autour d'elles une enveloppe folliculaire, parfois, cependant, très nette; il en est de même des spermatogonies secondaires.

Ces dernières présentent un noyau très coloré, à granulations chromatiques toutes réunies vers le centre, d'abord sous la forme d'une masse compacte, mais qui bientôt se vacuolise. Cette vacuolisation précède immédiatement la mitose, qui donnera naissance aux spermatides (Pl. VII, fig. 16, 17 et 18). Celles-ci sont de petites cellules, généralement allongées, avec un noyau irrégulier, très vacuolisé, un cytoplasme et des microsomes plus ou moins développés disséminés sur le réseau. Le noyau a pris une forme en croissant, et il est venu se localiser à la périphérie de la spermatide. Tout le reste est formé par un cytoplasme extrêmement hyalin, en un point duquel on aperçoit, parfois, un petit chrosome brillant, entouré d'une auréole un peu plus sombre que le cytoplasme normal. Ce corps semble n'avoir aucun rôle dans la formation du spermatozoïde, car la membrane de la spermatide se rompt, généralement, dans la région opposée au noyau, et nous nous trouvons alors en présence d'un élément formé par le noyau allongé entouré d'une très légère couche cytoplasmique, qui va former, d'un côté, la tigelle et s'allonger beaucoup à l'extrémité opposée pour former la queue du spermatozoïde.

Puis, généralement, les chrosomes se groupent vers le centre ou sur l'un des côtés, et le spermatozoïde est constitué.

La phase d'accroissementdoit être très réduite, et les spermatocytes de deuxième ordre ne doivent, en réalité, représenter qu'un stade, même assez court, de l'évolution sexuelle.

Il semble que ce noyau envoie quelques granulations chromatiques dans la queue; car, dans certains cas, les spermatides se présentent sous la forme d'une simple vésicule claire, avec un prolongement irrégulier,

dans lequel paraît se poursuivre un prolongement du noyau, qui est alors très arrondi.

Enfin on rencontre, mais rarement, des éléments de grande taille, avec un noyau irrégulier et entouré d'une zone claire, le reste du cytoplasma étant comme formé de stries concentriques disposées plus ou moins régulièrement autour de la zone claire. Il m'est, pour le moment, impossible de dire à quoi correspondent ces éléments. Je suppose que ce sont des spermatocytes en dégénérescence, mais ce n'est là qu'une simple hypothèse.

Tel est, rapidement indiqué, et sans entrer dans les détails cytologiques, qui ne présentent pas ici une importance bien grande, l'évolution des cellules spermatiques donnant naissance à la forme normale de spermatozoïdes, celle que, par conséquent, l'on rencontre toujours.

La forme de ces éléments normaux est assez variable suivant les genres, parfois même les espèces. Pour les étudier dans leur détail, il faut les placer dans un milieu isotonique pour eux, comme l'eau de mer, et le rendre légèrement anisotonique, en y ajoutant une très petite quantité d'eau distillée. Par ce procédé, j'ai obtenu d'excellentes préparations, surtout après coloration au bleu polychrome de Unna.

D'une façon générale, les spermatozoïdes normaux sont de petits éléments allongés, d'environ 50 μ de longueur totale. La partie antérieure, plus renflée, forme la tête, qui mesure environ 10 μ de diamètre ; elle est surmontée d'une pointe courte terminée très finement et d'une longueur moyenne de 8 μ, 5, c'est la tigelle.

Dans un milieu très légèrement anisotonique, ces éléments se gonflent un peu, la tête plus spécialement, et l'on peut alors, en suivant l'action physique au microscope, l'arrêter quand on le juge à propos, en fixant la préparation aux vapeurs osmiques.

Chez *Balanus perforatus* Brug., par exemple, la tête devient absolument sphérique et uniformément colorée en bleu clair, dans le cas où son enveloppe ou *coiffe* est très mince, ce qui se rencontre le plus généralement ; mais, parfois, la partie centrale est seule colorée en bleue, c'est la partie nucléaire, tandis que l'enveloppe, plus ou moins épaisse, reste incolore, ainsi, du reste, que la tigelle, qui n'est qu'un prolongement de

la coiffe, comme nous l'a montré la spermatogénèse (Pl. VII, fig. 19, 20 et 23).

On aperçoit, suivant l'un des méridiens du globe céphalique, mais extérieurement, une ligne plus ou moins sinueuse, très colorée en bleu et qui fait saillie au-dessus de la coiffe : c'est la queue, qui, naissant à la base de la tigelle, suit l'un des méridiens de la coiffe et s'en détache sur une assez grande longueur (20 à 25 μ environ). Elle présente un diamètre uniforme depuis son origine jusque près de sa terminaison, où commence le filament caudal qui reste incolore et qui n'est autre chose que le prolongement de l'enveloppe, de sorte que : la tigelle, la coiffe, l'enveloppe de la queue et le filament caudal ne seraient que le revêtement périphérique incolore du zoosperme, d'origine cytoplasme, le noyau et la partie centrale de la queue étant seuls d'origine nucléaire. Le filament caudal paraît, le plus souvent, être simple ; mais, dans quelques cas, cependant, je l'ai très nettement vu formé de deux filaments distincts, toujours non colorés par le bleu de Unna.

Je n'ai pas pu reconnaître, dans ces éléments, trace de filament spiral, pas plus que de spermocentre. Je crois devoir prévenir contre une illusion possible qui, pendant un certain temps, m'a fait croire à la présence d'un spermocentre à la base de la tigelle ; cet aspect est dû à ce fait que la queue, en contournant la coiffe, présente, dans certaines positions et à la base de la tigelle, une partie renflée et arrondie, qui semble séparée du reste et simule un spermocentre.

Dans une espèce voisine de celle que nous venons d'étudier : *Bal. balanoïdes*, les spermatozoïdes ont tous une structure uniforme.

La tête, au lieu d'être ronde, est généralement ovoïde ; la coiffe est très mince et le noyau est loin de remplir la cavité (Pl. VII, fig. 22).

Il est arrondi ou ellipsoïde, uniformément coloré en bleu foncé, tandis que le reste de la tête est d'une couleur très pâle. La tigelle est longue et incolore, la queue très allongée et extrêmement déliée. Au lieu de présenter un diamètre à peu près uniforme jusqu'au filament caudal, cette dernière partie va en diminuant d'épaisseur jusqu'à son extrémité terminale, où elle se transforme insensiblement en un filament caudal incolore. Ce filament ne m'a jamais paru double.

Les autres formes normales de spermatozoïdes que j'ai pu étudier : *Scalpellum*, *Lepas, Pollicipes*, ne sont que des variantes peu intéressantes des deux premières.

J'ai trouvé, chez certains exemplaires de *Bal. perforatus*, une autre forme de spermatozoïde qui correspond au type oligopyrène de Meves et que j'ai désignée, plus simplement, sous le nom de *spermatozoïde géant* (Pl. VII, fig. 21).

Ces éléments sont très rares, et je ne les ai observés que chez de grands échantillons isolés les uns des autres. Entre cette forme géante et la forme normale décrite plus haut, il en existe une autre, moyenne, dont la tête ne dépasse guère une dimension de 20 μ, soit, à peu près, le double de celle du type normal.

Si on examine les grands spermatozoïdes en milieu isotonique, on voit que, sauf la taille, qui atteint au moins quatre fois celle des formes normales, la tête moins arrondie, plus allongée, non pas dans le sens de la longueur de l'élément, mais dans une direction à peu près perpendiculaire, ces spermatozoïdes ressemblent, en somme, assez aux autres.

Mais, examinés dans un milieu très légèrement anisotonique, après fixation aux vapeurs osmiques et coloration au bleu de Unna, ils présentent des caractères nettement différenciés par rapport aux éléments normaux, surtout en ce qui concerne la tête.

La forme de cette partie est celle d'un ovoïde, dont la grosse extrémité serait tournée du côté de la queue ; l'autre, plus pointue, serait libre. La coiffe, incolore, est extrêmement mince et, à sa surface, se trouve la queue, qui, dans sa partie initiale, au lieu de suivre plus ou moins régulièrement l'un des méridiens, forme une sorte de 8 de chiffre. L'une des boucles est située d'un côté de la tête, l'autre sur la face latérale opposée et va rejoindre la partie basale de la tigelle, qui est courte, effilée et toujours incolore. Donc, à partir de ce point, la queue forme un 8 à la surface de la coiffe, revient à son point de départ et s'allonge alors normalement. Elle se termine par un filament caudal incolore, dans lequel je n'ai jamais aperçu de division longitudinale.

Tandis que la queue est toujours colorée en bleu foncé, la tête présente une teinte un peu plus claire, et, vers la région où la queue

se détache de la coiffe, on aperçoit un corpuscule très coloré en bleu, occupant toujours la même position. Cet élément ne peut être que le spermocentre, qui n'existe pas, ou que nous n'avons pas pu déceler, dans les formes normales.

Balanus perforatus est l'unique espèce où j'ai rencontré des formes géantes de spermatozoïdes.

Lorsqu'on veut isoler la coiffe, pour se mieux rendre compte de sa constitution, on n'a qu'à rendre le milieu de plus en plus anisotonique.

A un moment donné, les phénomènes osmotiques sont si intenses que la coiffe crève, le noyau est mis en liberté et le spermatozoïde se trouve alors réduit à sa tigelle, sa coiffe et sa queue. La coiffe se présente alors sous l'aspect d'une mince pellicule transparente et sans structure appréciable.

Il m'est, actuellement, difficile de savoir si les grandes formes de spermatozoïdes correspondent à une spermatogénèse différente. Je puis dire que, dans toutes mes coupes, j'ai toujours trouvé des spermatogonies identiques ; il est donc probable que les spermatozoïdes géants dérivent des mêmes éléments primitifs. Cependant, étant donné la rareté extrême de ces formes dans les espèces que j'ai pu étudier, il n'y aurait rien d'étonnant à ce que les éléments spéciaux, s'il en existe, aient échappé à mon examen.

Je serais plutôt tenté de croire que c'est pendant la période d'accroissement que certains éléments, tout d'abord normaux, acquièrent un développement beaucoup plus considérable que les autres et donnent alors des spermatides quatre ou cinq fois plus grosses que les normales, d'où la production de spermatozoïdes géants.

Nous avons signalé, dans beaucoup de ces spermatides, la présence d'un chromosome particulier, relégué sur l'un des côtés de la vésicule. Il se pourrait que ce petit élément chromatique subsistât dans la forme géante et devînt le spermocentre que nous avons indiqué.

D'après nos observations chez les Cirrhipèdes, nous pouvons essayer de tirer des conclusions qui ne seront pas absolument en concordance avec celles de Voïnov, dont nous avons parlé plus haut.

Il est tout d'abord bien évident que la petite forme de spermatozoïdes jouit de propriétés fécondantes indiscutables; sans cela, on se demande comment les œufs pourraient être fécondés. Ce ne serait pas, dans ce cas, la moitié des produits séminaux qui serait incapable de jouer un rôle dans la fécondation, mais bien les quatre-vingt-dix-neuf centièmes, environ.

Les deux formes de spermatozoïdes doivent jouir de propriétés fécondantes identiques, et, dans le cas particulier qui nous occupe, on ne peut pas dire que l'une des formes peut donner naissance à des mâles, l'autre à des femelles, puisque tous les animaux issus de l'œuf sont hermaphrodites.

D'après les remarques faites précédemment, et étant donné que je n'ai trouvé les grandes formes de spermatozoïdes que chez des individus trop éloignés les uns des autres pour se féconder directement, je serais plutôt tenté de croire que les petites formes doivent constituer les éléments normaux de fécondation pour tous les individus. Pour ceux chez lesquels la copulation n'est pas possible à cause de la trop grande distance qui les sépare, il se formerait, à côté des formes normales, des éléments beaucoup plus forts, plus vigoureux et, peut-être, plus résistants au milieu ambiant, qui seraient chargés d'aller produire la fécondation à distance. C'est sous toutes réserves que je fais cette hypothèse, qui peut être vrai, mais qui aurait besoin de nombreuses vérifications, tant pour ces animaux que pour les autres formes aquatiques chez lesquelles on a signalé ce dimorphisme des éléments sexuels mâles.

Y a-t-il chez les Cirrhipèdes une spermatogénèse d'été et une spermatogénèse d'hiver ? Je ne le crois pas, car, en toutes saisons, on trouve des spermatozoïdes normaux, issus d'une spermatogénèse normale, qui est celle que j'ai décrite plus haut. J'ai trouvé les grandes formes de spermatozoïdes pendant le mois d'août, en été par conséquent; je ne les ai pas retrouvées en hiver, avec des Balanes de même espèce, provenant d'Arcachon ; il est vrai que je n'avais pas affaire à des formes isolées, de sorte qu'il m'est actuellement impossible de dire si la grande forme de spermatozoïdes est seulement une forme estivale. J'avoue que je ne le crois pas !

b) *Ovogénèse.*— Les phénomènes d'ovogénèse sont plus faciles à étudier sur des animaux de collections que ceux de spermatogénèse. Pour ces derniers, il est, en effet, indispensable d'avoir à sa disposition des éléments vivants; il n'en est pas de même, dans tous les cas, pour les seconds. Aussi avons-nous pu étendre nos recherches sur cette dernière question à un bien plus grand nombre de genres et d'espèces que pour la spermatogénèse.

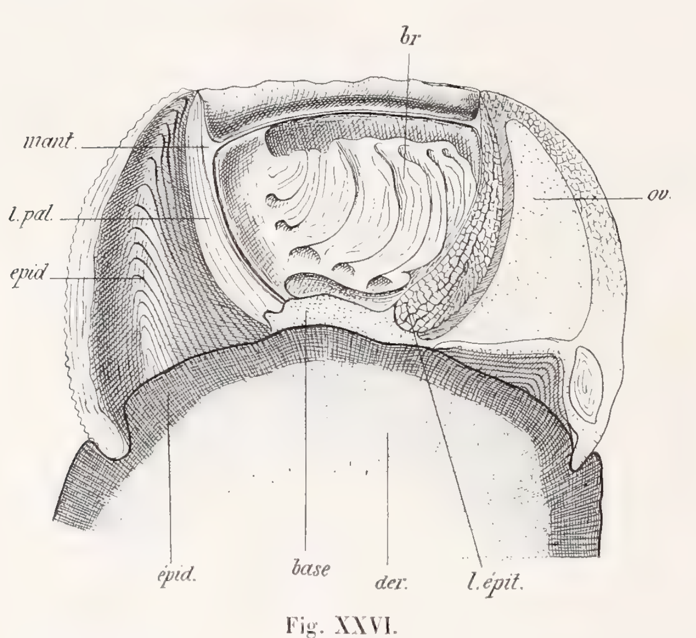


Fig. XXVI.

Coupe sagittale de *Coronula diadema* : *der.*, derme de la Baleine ; *épid.*, épiderme de la même ; *ov.*, ovaire en relation directe avec la base ; *br.*, branchie d'un côté.

On sait que les ovaires des Cirrhipèdes sont généralement localisés, soit dans le pédoncule, soit dans la partie basale du manteau; mais, dans certains cas, à cause de leur développement considérable, et par le fait que l'espace dont ils disposent est trop restreint, ils peuvent envahir une portion plus ou moins considérable du manteau. Chez les Coronules (fig. XXVI), la partie formatrice de l'ovaire est uniquement placée dans les loges de la paroi, ainsi que nous l'avons indiqué dans un précédent mémoire.

Dans le genre *Xenobalanus*, les ovaires sont situés latéralement dans l'épaisseur du manteau du pseudo-pédoncule ; ils forment là deux lames allongées occupant à peu près la moitié inférieure de cet organe. Enfin, dans le genre *Verruca*, les follicules ovariens sont placés seulement du côté fixé et localisés dans la partie dorsale du manteau (Pl. VI, fig. 1).

On sait que Darwin pensait que les ovaires étaient logés en partie dans la région supérieure du pédoncule et en partie à côté de l'estomac. Divers auteurs, et plus particulièrement Krohn, ont démontré que ces

organes étaient localisés dans le pédoncule ou le manteau, jamais dans le prosoma, et que les masses prises par Darwin pour les ovaires véritables étaient, en réalité, des glandes digestives, que nous avons depuis désignées sous les noms de glandes hépatiques, hépato-pancréatiques et, plus spécialement, pancréatiques, car c'est à cet amas blanchâtre, placé latéro-ventralement sur l'estomac, que Darwin faisait surtout allusion.

Nous avons montré ailleurs le trajet suivi par les oviductes sur les côtés du sinus rostral pour venir s'ouvrir à la base de la première paire de cirrhes, où se trouve une formation épithéliale spéciale (*e. a.*) (fig. XXVII), qui sécrète le sac à œufs (*s. o.*). C'est ce que nous avons appelé *atrium* de l'oviducte et que Darwin désignait faussement sous le nom de *sac acoustique*.

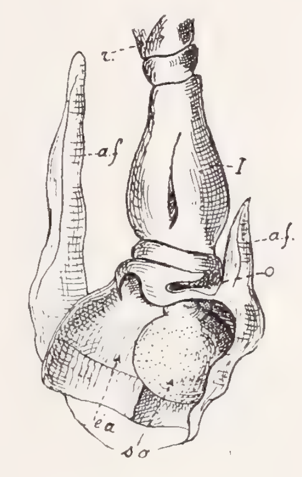


Fig. XXVII.
Base de la première paire de cirrhes. L'atrium de l'oviducte a été ouvert pour montrer : *e.a.*, épithélium de l'atrium sécrétant le sac à œufs, *s.o.*; *o.*, orifice *interne* du sac s'appliquant sur l'extrémité de l'oviducte; *a.f.*, appendices filamenteux; *r.*, rames du cirrhe.

Nous avons montré comment les œufs pénétraient dans le sac, comment celui-ci se détachait pour tomber dans la cavité interpalléale.

Nous ne voulons pas revenir ici sur ces différentes questions, mais seulement voir comment se forment les œufs et suivre leur évolution jusqu'au moment où ils sont sexuellement mûrs.

Plusieurs auteurs se sont déjà occupés de cette intéressante question, en particulier Hœk, qui a étudié la structure de l'ovaire chez *Scalpellum vulgare*, *Sc. regium*, *Lepas* et *Conchoderma*. Ces recherches ont été complétées par celles de Kœhler sur les mêmes formes, et en outre chez : *Lepas pectinata*, *Alepas* et *Dichelaspis*, et enfin celles de Nussbaum sur *Pollicipes polymerus* et *Lepas Hilli* plus spécialement, c'est-à-dire, en un mot, uniquement chez des Pédonculés. Ces auteurs ont montré que les oviductes présentent un épithélium régulier, qui se continue dans les cæcums ovariens, et ce sont ces cellules qui, en grandissant, deviennent les ovules en quantité plus ou moins grande suivant les genres et les espèces.

Les cæcums ovariens sont constitués par une tunique propre, sur laquelle se posent les cellules germinatives, n'offrant généralement pas,

sur les coupes transversales, de contours distincts, mais seulement des noyaux en nombre plus ou moins considérable. Ces cellules se divisent et forment des amas de 15 à 20 cellules, qui semblent provenir d'une même initiale. Puis les ovules grossissent, se séparent, et on commence alors à voir, dans le protoplasme, des vacuoles de plus en plus nombreuses, tandis que la région périphérique, d'abord finement granuleuse, disparaît de plus en plus. Il y a, en outre, des globules vitellins mélangés aux vacuoles, ainsi que des éléments noircissant par l'acide osmique et que Kœhler considère comme des granules graisseux.

Telles sont, très résumés, les résultats acquis par ces différents auteurs. Sans nous arrêter beaucoup à ces formes déjà connues de Pédonculés, nous avons surtout cherché à montrer la structure de l'ovaire, soit dans des espèces non encore étudiées, soit plus spécialement chez des formes exotiques, et aussi chez les Operculés.

Les phénomènes d'ovogénèse présentés, simplement, comme nous venons de le faire, ne sont pas complètement exacts, je veux dire par là que, chez certaines espèces, ils s'accompagnent de phénomènes histolytiques particuliers, qui n'ont pas encore été signalés par les divers auteurs indiqués plus haut.

Si l'on s'adresse à des formes très jeunes, dans lesquelles les cellules ovariennes ne sont pas encore en activité, on voit que les cæcums sont limités, extérieurement, par une membrane propre, de nature conjonctivo-élastique, mince, hyaline, avec, de distance en distance, des noyaux très aplatis, parallèlement à la surface externe. C'est la même formation que l'on rencontre à la partie périphérique des oviductes, où elle prend, généralement, une épaisseur plus considérable. Le contenu de chaque cul-de-sac ovarien est rempli entièrement par des cellules à limites nettes, polyédriques par pression réciproque, avec un beau noyau, un nucléole brillant et quelques granulations chromatiques répandues irrégulièrement sur le réseau.

Les cæcums se présentent chez les adultes sous un aspect bien différent. Dans la majorité des cas, en effet, on trouve deux types distincts. Les uns sont étroits et ne contiennent pas d'ovules développés (Pl. VI, fig. 2 et 3). Dans ce cas, on trouve, à l'intérieur de la membrane

propre, des cellules non différenciées, qui ont formé de nombreux prolongements, plus ou moins anastomosés entre eux, et constituant une sorte de réseau plus ou moins complexe, ayant l'aspect conjonctif et ne contenant pas, dans ses mailles, d'ovule développé.

La seconde forme est celle où les cæcums sont devenus larges par le développement des cellules germinatives primitives en ovules.

Dans ce cas, on trouve toujours, à l'extérieur, la membrane propre conjonctivo-élastique, avec ses noyaux et, à l'intérieur, des ovules à différents états de développement. Chaque ovule développé est entouré par ce même réseau d'aspect conjonctif formant le follicule, et l'on trouve, généralement, sur les parties latérales des cæcums, plus rarement vers le centre, des ovules beaucoup plus petits, plus fortement colorés, mais nettement caractérisés, et qui évolueront à leur tour en dilatant la membrane propre et s'entourant aussi d'une enveloppe d'aspect conjonctif, dans laquelle on ne retrouve plus que le follicule mince, avec des noyaux très aplatis. Au lieu d'un seul petit ovule, on en trouve parfois des amas, réunis par huit, dix, quelquefois davantage, ayant les mêmes dimensions et provenant, évidemment, de la même cellule germinative initiale.

A mesure que les ovules grandissent, le cul-de-sac ovarien qui les contient augmente, naturellement, de volume dans les mêmes proportions, et le tissu qui les entoure s'amincit de façon à ne plus former qu'une lame mince qui les enveloppe complètement, avec quelques noyaux, très aplatis, disséminés, plus ou moins régulièrement dans son épaisseur. Il s'est donc formé, en réalité, autour de chacun des ovules, une véritable membrane folliculaire, qui les accompagnera jusqu'à leur complète maturité.

Dans le cas qui nous occupe ici, nous voyons donc, très nettement, que les cellules ovariennes (laissons de côté la membrane propre, qui ne se modifie que peu ou point), d'abord toutes semblables, ont eu des destinées bien différentes. Les unes se sont développées de plus en plus et se sont transformées en ovules nets, de la manière que nous étudierons plus loin, tandis que les autres, en plus grand nombre, se sont aplaties, accolées les unes aux autres, et ont, finalement, constitué l'enveloppe propre à chaque ovule, sa membrane folliculaire.

C'est ainsi que les choses se passent dans la majorité des espèces de Pédonculés et même d'Operculés qu'il m'a été donné d'étudier ; mais, dans certains cas, chez les *Verruca* en particulier, les phénomènes sont un peu différents, car il n'existe pas, autour de l'ovaire, de membrane propre (Pl. VI, fig. 1). Cet organe est, comme on sait, contenu dans l'épaisseur du manteau, et l'épithélium qui forme les cellules germinatives, au lieu d'être doublé extérieurement par la membrane propre, conjonctivo-élastique, signalée plus haut, est simplement limité par le tissu conjonctif du manteau, dont les cellules se sont aplaties de façon à former tout autour une lame d'une certaine épaisseur. Il s'est constitué une sorte de condensation du tissu conjonctif, comme cela se produit bien souvent autour des organes internes. La lame conjonctive ainsi formée envoie des prolongements vers le centre, de façon à constituer autour de chaque ovule une pseudo-membrane folliculaire, qui ressemble assez vaguement à celle décrite plus haut, avec cette différence qu'elle est plus épaisse et qu'au lieu d'être formée par une simple lame mince, elle se trouve, étant donné son origine même, constituée par plusieurs lames aplaties, placées les unes à côté des autres, et qui ne sont autre chose que les parois des cellules conjonctives qui l'ont formée.

Cette constitution se montre toutes les fois qu'il n'existe pas, autour de l'ovaire, de membrane propre. Alors c'est le tissu conjonctif environnant qui en joue le rôle.

Que les follicules soient constitués par une adaptation spéciale des cellules sexuelles initiales, ou simplement par les prolongements du tissu conjonctif environnant, on ne trouve jamais les ovules sans membrane enveloppante, excepté quand ils sont encore très jeunes et qu'ils sont disposés en amas plus ou moins volumineux provenant de la division de la même cellule germinative primordiale, en sorte que, dans les deux cas, l'aspect des cæcums ovariens est à peu près identique, mais la valeur morphologique de la membrane folliculaire est tout à fait différente.

Dans tous ces cas, la constitution des ovules, entièrement développés, est identique. Lorsque ces éléments sont encore très petits, ils sont constitués par une partie cellulaire entourant un beau noyau, très facilement colorable par les réactifs.

Le noyau est constitué par une mince membrane périphérique très nette, entourant une partie centrale formée, chez les jeunes, par des sortes d'alvéoles placés les uns à côté des autres et remplissant toute la cavité laissée libre par le nucléole arrondi, brillant, avec un point plus ou moins central, bien coloré et, tout autour, un réseau très fin et très régulier.

Le vitellus qui entoure le noyau est, chez ces ovules très jeunes, uniformément granuleux, avec de très fines ponctuations ne laissant entre elles aucun espace vide. A mesure que les ovules grossissent, les granulations vitellines deviennent de plus en plus grosses et peuvent atteindre parfois, chez les *Verruca*, par exemple, des dimensions relativement considérables, environ le quart de celles du noyau qui, dans ces formes, ne présente pas une limite périphérique aussi nette que chez les autres espèces. A partir d'un certain moment, il semble que l'enveloppe de l'ovule s'accroisse plus rapidement que le diamètre des granulations vitellines, de telle sorte que l'on voit alors apparaître, en quelques points, des vacuoles claires entre les vésicules de vitellus. Ces vacuoles, d'abord très petites et peu nombreuses, augmentent peu à peu en nombre et en dimensions ; aussi, dans l'ovule complètement développé, on trouve à la fois : des vésicules vitellines, de nature graisseuse puisqu'elles sont solubles dans les divers dissolvants de la graisse (benzine, éther, etc.) et, au milieu d'elles, des vacuoles qui ne me paraissent pas vides, mais, plutôt, remplies par un liquide clair et hyalin. Kœhler a parfaitement vu cette constitution particulière des ovules, qui avait échappé aux auteurs qui l'ont précédé.

Enfin, dans un certain nombre d'espèces de *Lepas*, *Pollicipes*, *Ibla*, etc., on aperçoit encore, entre les vésicules vitellines et dans les parois même de l'ovaire, des granulations pigmentaires, également bien développées.

En résumé donc, dans les cas que nous venons d'étudier, les cellules ovulaires se développent directement et par leurs propres moyens ; toutes celles qui n'ont pas servi à la constitution du follicule, dans le cas où celui-ci est d'origine ovarienne, se développent normalement et complètement pour former, chacune, un œuf (Pl. VI, fig. 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 et 13).

Mais il en est tout autrement dans certaines espèces du genre *Scalpellum* et aussi du genre *Lithotrya*, peut-être même chez d'autres que nous n'avons pas eu l'occasion d'étudier, car il est peu probable que les phénomènes que nous allons maintenant décrire soient ainsi localisés chez quelques formes, comme il le paraît. Ces phénomènes nous ont semblé particulièrement nets chez *Scalpellum velutinum*, Hœk ; c'est donc pour cette espèce, plus spécialement, que nous allons les faire connaître (Pl. VII, fig. 24, 25, 26 et 27).

Ils n'ont jamais encore été signalés, que nous sachions, chez les Cirrhipèdes, mais se retrouvent plus ou moins modifiés dans d'autres groupes d'animaux.

Si, dans leur aspect général, les cæcums ovariens ressemblent assez, chez le type que nous étudions, à ce que l'on connaît déjà, par la description précédente, ils diffèrent cependant par de nombreux points de détail et surtout par la façon tout à fait spéciale dont se développent les ovules, qui sont loin d'arriver tous à leur complet développement.

Si nous étudions un de ces culs-de-sac, nous le verrons se présenter aussi sous deux aspects différents : ou avec une lumière étroite, ou au contraire très dilaté, suivant qu'il contiendra ou non des ovules en voie de développement.

Dans la partie rétrécie, nous apercevrons, à l'extérieur, une enveloppe conjonctivo-élastique très nette, avec noyaux allongés, présentant, en somme, les mêmes caractères que chez les autres espèces déjà décrites.

En dedans et près de la périphérie, se voient des noyaux arrondis à nucléole brillant et granulations chromatiques et, tout autour d'eux, une partie protoplasmatique, très homogène vers l'extérieur, mais formant, à mesure que l'on se rapproche du centre du cul-de-sac, des vacuoles de plus en plus développées, limitées par de simples tractus protoplasmatiques qui remplissent ainsi toute la lumière du cæcum ovarien (Pl. VII, fig. 24). Ces noyaux sont tantôt sur une seule couche, tantôt, souvent même, sur plusieurs, mais ne dépassant généralement pas trois. Les limites cellulaires sont absolument indistinctes.

Plus nous nous rapprocherons de la partie dilatée du cul-de-sac, plus les vacuoles centrales deviendront vastes, et, dans cette partie elle-même,

les noyaux qui, on le comprend, sont ceux des cellules germinatives, ne forment plus, alors, qu'une seule ligne, parallèle à la membrane externe. De distance en distance, on rencontre des amas de noyaux, les uns à peine plus gros que ceux que nous venons de signaler, mais d'autres bien plus développés ; autour d'eux, le protoplasme est devenu plus granuleux et se colore mieux par l'hématoxyline, par exemple : ce sont des ovogonies de plus en plus grandes, mais dont chaque amas correspond à la division d'une même cellule germinative initiale ; je veux dire que chacun des ovogemmes ainsi constitué ne renferme que des éléments de même âge ; mais les différents groupes rencontrés dans le même cul-de-sac sont généralement d'âges différents.

Ces ovogonies ont, du reste, comme on va le voir, des destinées tout à fait variables. Quelques-unes serviront, ainsi que nous l'avons indiqué plus haut, à former un follicule extrêmement délicat ; mais la plupart auront pour rôle d'augmenter le volume de l'une d'elles, tout d'abord indéterminée, qui va se nourrir à leurs dépens.

En effet, l'un de ces éléments va grossir beaucoup, et il se formera autour du noyau, très fortement coloré, des globules vitellins de plus en plus nombreux, jusqu'à ce que l'ovule ainsi formé ait atteint une taille à peu près égale, quoiqu'un peu inférieure, à celle des mêmes éléments que nous avons déjà étudiés, c'est-à-dire variant de 100 à 200 μ.

Jusqu'ici, le développement des ovules est identique à celui que nous connaissons déjà. Mais, à partir de ce moment, on voit se former, autour de cet ovule, une zone plus claire, qui semble homogène, tellement les granulations dont elle est formée sont ténues. Cette zone émet des prolongements radiaires qui vont se mettre en rapport avec la région des grandes vacuoles, qui remplissent tout l'espace laissé libre par les ovogonies dans l'intérieur du cæcum ovarien.

Peu à peu ces ovogonies s'éloignent les unes des autres, s'isolent au milieu de la zone vacuolaire et viennent se placer à côté de la zone finement granuleuse qui entoure l'ovule le plus gros. A partir de ce moment, on assiste à un phénomène d'histolyse très net (Pl. VII, fig. 25). En effet, peu à peu, on voit le cytoplasme de l'ovule plus petit qui se

confond avec la zone granuleuse et finit par ne plus se distinguer sur les préparations que par une couleur un peu plus foncée que celle de la partie qui l'englobe, mais il présente un aspect plus granuleux. Ces différences s'atténuent de plus en plus et finissent même par disparaître complètement.

Pendant ce temps, les noyaux pâlissent, les granulations chromatiques se fondent, pour ainsi dire, et les noyaux deviennent de plus en plus indistincts, jusqu'au moment où ils disparaissent, à leur tour, complètement (Pl. VII, fig. 26). En ce qui concerne les noyaux, les phénomènes karyolitiques ne sont pas toujours identiques. Il arrive, en effet, qu'au lieu de se fondre, comme je viens de le dire, dans la zone périphérique finement granuleuse, on voit tout d'abord disparaître la membrane nucléaire, le nucléole et les chromosomes restant encore apparents (Pl. VII, fig. 27) ; puis, peu à peu, ils pâlissent et, finalement, semblent s'évanouir au milieu de la zone qui les a englobés. Toutes les ovogonies qui sont à portée du gros ovule sont ainsi peu à peu incorporées par celui-ci, qui prend alors des dimensions considérables, puisqu'il y en a qui peuvent dépasser 300 et 350 μ de diamètre (Pl. V, fig. 12 et 13).

Quand l'ovule a fini de s'accroître, il est très nettement séparé de l'espace lacuneux qui l'entoure, et, de plus, on aperçoit, parfois assez difficilement, il est vrai, une très fine membrane qui l'enveloppe complètement avec des noyaux rares et extrêmement allongés et aplatis ; cette membrane forme le follicule de l'ovule mûr.

Cet élément se trouve donc constitué par quatre parties principales : le noyau, le vitellus, séparé de la zone finement granuleuse par une sorte de membrane limitante anhiste, et enfin, entourant le tout, le follicule (Pl. V, fig. 14).

Le noyau n'est jamais très gros (20 μ environ). Il est fortement coloré, et parfois la membrane nucléaire est assez indistincte. Il montre, à son intérieur, un réseau net avec un nucléole très brillant et quelques granulations chromatiques plus petites.

Le vitellus qui l'entoure immédiatement se présente avec les caractères que nous avons indiqués plus haut pour les autres espèces, c'est-à-dire avec des globules vitellins assez petits, entre lesquels se trouvent des

vacuoles claires, d'autant plus grandes qu'elles sont plus rapprochées de la périphérie, excepté cependant tout à fait à la limite externe, où elles reprennent les faibles dimensions qu'elles avaient autour du noyau. Le vitellus est entouré par une lame périphérique d'aspect fibrillaire ne présentant pas trace de noyau et d'une épaisseur appréciable (2 μ environ) ; nous l'appellerons, si l'on veut, la *zone limitante*. L'ensemble de cette partie de l'ovule développé atteint un diamètre qui varie entre 150 et 200 μ.

C'est en dehors de cette zone limitante que commence la partie finement granuleuse, qui, à un faible grossissement, présente un aspect absolument homogène. On y découvre, cependant, de très fines granulations, serrées et ne laissant entre elles aucune espèce de vacuole. L'aspect est donc totalement différent de celui présenté par le vitellus placé immédiatement autour du noyau et qui est franchement vacuolaire.

Autour de la zone finement granuleuse se trouve la membrane folliculaire, extrêmement mince, parfois très difficile ou même impossible à observer nettement, mais cependant, dans beaucoup de cas, parfaitement distincte. De distance en distance, elle s'épaissit légèrement pour loger un noyau très allongé et extrêmement aplati. La zone finement granuleuse est sans doute formée aussi par un vitellus particulier, d'une très grande homogénéité et dont la nature spéciale est, peut-être, due à son mode tout particulier de formation.

L'ovule complet atteint, fréquemment, un diamètre de 250 à 300 μ, quelquefois même davantage.

Tels sont, dans leur ensemble, les principaux traits de cet évolution des ovules chez les Cirrhipèdes.

On voit donc, en résumé, que chez ces Crustacés les phénomènes d'ovogénèse peuvent se présenter sous trois modes différents. Tout d'abord, évolution de toutes les cellules germinatives initiales en ovules qui atteindront leur développement complet, la pseudo-membrane folliculaire étant, dans ce cas, constituée par le tissu conjonctif environnant, plus ou moins modifié dans sa structure. Pas de membrane propre pour l'ovaire.

Quand la membrane propre existe, ce qui est le cas le plus général, les

cellules germinatives initiales deviennent: les unes, des ovules qui évolueront tous normalement; les autres se modifiant pour former la membrane folliculaire à fonctions peut-être nourricières, sûrement protectrices.

Enfin, de toutes les cellules germinatives primordiales, les unes formeront le follicule, les autres évolueront normalement jusqu'à un certain stade, à partir duquel elles incorporeront peu à peu la substance (cytoplasme et noyau) des ovules plus petits, placés à leur portée. Dans ce dernier cas, le plus complexe que nous ayons rencontré, ces ovules, qui n'évolueront pas, ont un rôle incontestablement nourricier, le rôle de protection étant joué par des cellules primordiales, qui n'ont même pas subi un commencement d'évolution dans le sens sexuel proprement dit.

On voit que les phénomènes que nous venons de décrire, particulièrement les derniers, ne sont pas tout à fait aussi simples que ceux signalés par les auteurs qui se sont occupés de cette intéressante question.

Notre projet primitif était d'étudier, après les phénomènes de spermatogénèse et d'ovogénèse, ceux de fécondation et d'évolution des œufs et des larves.

Nous y avons renoncé, présentement tout au moins, faute de matériaux suffisants.

Il faut dire, du reste, que les phénomènes de segmentation des œufs et l'étude des larves des formes communes ont déjà fait l'objet de nombreux travaux, dont un, particulièrement récent et complet, de Th.-T. Groom (1).

L'auteur a, dans cet important mémoire, étudié le développement des œufs et les formes larvaires chez *Lepas anatifera*, *L. pectinata*, *B. perforatus*, *Chthamalus stellatus*, *Conchoderma virgata* et *Dichelaspis Darwini*. Nous y renverrons simplement le lecteur que ces recherches pourraient intéresser.

Nos propres observations sur cette question n'ont porté, jusqu'ici, que sur un nombre trop restreint d'espèces pour être intéressantes à signaler ici. Nous les remettrons donc à plus tard, s'il nous est possible de

(1) Th.-T. Groom. On the early development of Cirripedia (*Philos. transact. of the Roy. Soc. London*, vol. 185, 1894, p. 119 à 232).

recueillir des matériaux suffisants, plus particulièrement en ce qui concerne les espèces exotiques.

IV. — CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

Mes premières publications sur le groupe des Cirrhipèdes datent de 1891. Depuis cette époque, je n'ai, pour ainsi dire, pas cessé de m'occuper de ces êtres si intéressants, tant au point de vue systématique qu'aux points de vue anatomique et embryogénique.

Le bienveillant concours que j'ai rencontré, particulièrement dans ces cinq dernières années, aussi bien au Muséum de Paris qu'au British Museum et qu'au Muséum de Berlin, m'ont permis un effort considérable en m'apportant des matériaux nombreux.

Pendant le séjour, malheureusement trop court, que j'ai fait à Londres, les portes du British Museum m'ont été largement ouvertes grâce à la bienveillance de l'éminent directeur, le professeur Ray Lanchester, et de ses savants collaborateurs, les professeurs Jeffrey Bell et H. Woodward.

J'ai pu ainsi étudier tout à loisir, quoique trop rapidement, à mon gré, les collections de Darwin, du « Challenger » et, en un mot, toutes les ressources que possédait le musée, tant au point de vue des espèces vivantes qu'en ce qui concerne les formes disparues.

C'est grâce à ces observations que j'ai pu, dans mon mémoire des Cirrhipèdes du « Travailleur » et du « Talisman », dont l'étude m'avait été confiée par feu le professeur Milne-Edwards, élaborer une théorie sur l'évolution philogénique de ce groupe.

M. le professeur Bouvier a mis, depuis, toute sa collection de Cirrhipèdes à ma disposition, et M. le professeur Plate, du Musée de Berlin, a bien voulu me confier l'étude anatomique des superbes échantillons qu'il avait rapportés du Chili.

C'est avec tous ces matériaux, puisés, comme on le voit, aux sources les plus diverses, que j'ai pu mener à bien le travail, à peu près complet, à la fois systématique et anatomique, dont le présent volume constitue, pour le moment tout au moins, la dernière partie.

Continuant l'œuvre commencée par Hœk, j'ai cherché à établir, au point de vue systématique, des tableaux de classification générique et

spécifique qui permettront, je l'espère, de se reconnaître un peu plus facilement, au milieu du nombre déjà considérable et sans cesse croissant des espèces actuellement vivantes.

Autant que cela m'a été possible, j'ai essayé de montrer les relations qui existent entre ces différentes formes au point de vue de leur constitution externe, et j'ai pu démontrer ainsi que les modifications successives qui se sont introduites dans la forme extérieure de ces animaux se sont faites graduellement, sans saut brusque, en ménageant toutes les transitions. En sorte que l'on peut, pour ainsi dire, passer insensiblement des types les plus ancestraux, comme les *Turrilepas* et les *Loricula*, aux formes les plus récentes, sans voir brusquement disparaître certaines parties du revêtement qui se retrouvent toujours, mais plus ou moins modifiées par l'évolution, d'un bout de la série à l'autre.

Ces modifications lentes et successives, décrites pour la forme extérieure, j'ai cherché à les montrer également en ce qui concerne les organes internes, et c'est le but qui m'a particulièrement guidé quand j'ai entrepris de nouvelles recherches anatomiques en m'adressant plus spécialement aux formes exotiques, qui n'avaient guère été étudiées jusqu'ici, et pour cause, à ce point de vue particulier.

L'une des questions les plus intéressantes, au point de vue biologique, comme aussi au point de vue morphologique, est celle des mâles nains ou complémentaires. J'ai pu étudier leur forme comparée et montrer que, chez ces petits êtres, à mesure que l'organisation générale se dégrade, les organes mâles se perfectionnent de plus en plus pour remplir, dans les meilleures conditions possibles, les fonctions importantes qui leur sont dévolues.

Dans l'étude anatomique des hermaphrodites ou femelles des Cirrhipèdes thoraciques, j'ai particulièrement insisté sur la structure des formations cuticulaires chez les Pédonculés comme chez les Operculés. Pour les premiers, la présence de véritables ganglions nerveux dans les écailles des *Pollicipes* s'est révélée avec la plus grande netteté chez quelques-uns des types étudiés, et, en suivant les modifications successives de ces organites dans les écailles et dans les plaques, nous avons pu reconnaître la valeur morphologique des canaux rencontrés dans ces

dernières formations et montrer ainsi, anatomiquement, que les plaques ne sont que des écailles transformées et adaptées à des fonctions spéciales, particulièrement de protection.

Chez certains *Lepadides*, nous avons signalé la présence constante d'autres organes nerveux (organes vésiculeux), dont les fonctions semblent avoir beaucoup d'analogie avec celles des formations précédemment mentionnées.

Chez les Operculés, nous avons cherché à montrer, en partant du genre *Catophragmus*, nettement intermédiaire, au point de vue des formations cuticulaires, entre les deux groupes de Thoraciques, par quelles modifications successives a passé la constitution de ces appareils de protection, depuis les formes les plus simples, comme les *Chthamalus*, par exemple, jusqu'aux plus compliquées, comme les *Cryptolepas* et les *Coronula*, d'un côté, et les *Xenobalanus*, de l'autre. Nous avons signalé, en outre, une formation particulière que nous avons désignée sous le nom de pseudo-muraille et que tous les auteurs avaient, jusqu'ici, considérée comme faisant partie de la muraille ou de la base.

La structure de la base et celle des pièces operculaires ont aussi un instant retenu notre attention.

Nous avons retrouvé, dans le pédoncule de certaines espèces, la formation curieuse appelée par Kœhler *tige pédonculaire*, et montré que ce n'était pas là un organe embryonnaire, mais post-embryonnaire et très probablement en régression chez les formes actuelles.

Partant de la structure des cellules cémentaires d'*Alcippe lampas*, telle qu'elle a été indiquée par Berndt, dont le travail, confirmant toutes nos recherches antérieures, nous a été d'une grande utilité comme point de départ ; nous avons indiqué les modifications que présentent ces éléments chez les Pédonculés, ainsi que celles, très curieuses, qu'ils montrent au moment de la fixation de la Cypris des Operculés et de la transformation de cette phase larvaire en forme adulte. Le système cémentaire des *Lithotrya* semble être un type intermédiaire entre celui des Pédonculés et celui des Operculés, grâce à la présence du disque calcaire basal.

Laissant de côté la description purement anatomique de l'appareil

digestif, qui ne présente rien de particulièrement intéressant, nous avons porté toute notre attention sur la constitution histologique des glandes qui lui sont annexées : glandes salivaires, glandes hépatiques, glandes hépato-pancréatiques et glandes pancréatiques. Nous avons montré que ces trois dernières formations (*glandes gastriques*), d'abord réunies dans le même cul-de-sac chez *Alcippe* (Berndt), se séparent peu à peu chez les formes plus élevées, mais restent toujours en communication directe les unes avec les autres ; qu'elles sont toutes, en un mot, de simples modifications histologiques des mêmes cæcums digestifs.

Nussbaum avait décrit sur la ligne médiane et ventrale du corps un « organe énigmatique », qu'il pensait être de nature nerveuse. En réalité, c'est un organe nettement glandulaire, peut-être un reste de l'un des cæcums œsophagiens que l'on trouve chez certaines larves cypris.

Nous avons repris et complété l'étude de la structure des organes excréteurs et montré les rapports des reins proprement dits avec la cavité générale. Il n'existe aucune espèce de communication directe entre ces parties, et l'excrétion se fait, probablement, par osmose, après dissolution des substances excrétées.

Les reins « céphaliques clos » de Bruntz ne semblent pas exister en tant qu'organes individualisés. Ce ne sont, peut être, que des cæcums de la glande pancréatique, pouvant, dans certaines circonstances, jouer un rôle excréteur vis-à-vis de substances chimiques particulières, comme c'est le cas chez les larves (Filatowa).

Nous n'avons fait que confirmer et compléter nos recherches précédentes sur les appareils respiratoire, circulatoire et musculaire, en montrant quelques particularités intéressantes de la structure histologique de certains muscles, chez des formes exotiques.

Nous ne nous sommes occupé, en ce qui concerne le système nerveux, que de la constitution anatomique de certaines espèces exotiques pour chercher à montrer les formes de transition entre les Pédonculés et les Operculés.

Le genre *Xenobalanus* est particulièrement intéressant à ce point de vue.

Dans la partie embryogénique de ce mémoire, nous avons seulement étudié les principaux phénomènes de spermatogénèse et d'ovogénèse.

Les spermatozoïdes se présentent sous deux formes distinctes : une forme normale et une autre, géante, beaucoup plus rare, dont la fonction spéciale paraît difficile à bien préciser, mais dont la constitution est assez différente de celle des premiers.

Enfin, pour le développement des ovules, il existe trois modes particuliers d'évolution des cellules initiales sexuelles; les unes deviennent des œufs, d'autres servent d'éléments nourriciers, et d'autres enfin constituent le follicule.

Comme on le voit par ce résumé, nous avons voulu dans ce travail d'ensemble, reprendre l'étude de la constitution des différents organes en nous attachant seulement à jeter un peu de lumière sur les points restés obscurs. Un certain nombre de faits nouveaux nous ont été révélés en même temps.

Bien qu'évidemment incomplet encore, malgré le nombre considérable d'échantillons mis à ma disposition, mais dont beaucoup étaient inutilisables, soit à cause de leur mauvais état de conservation, soit par leur rareté même, nous espérons que cette longue étude, qui ne nous a pas pris moins de quatre années, aura, au moins, pour résultat d'attirer l'attention des zoologistes sur ce groupe si intéressant et encore si mal connu, surtout en ce qui concerne certaines formes exotiques de Pédonculés, et toutes les espèces appartenant aux autres groupes de Cirrhipèdes, difficiles à étudier, plus difficiles encore à découvrir, à cause de leur faible taille et de leur habitat particulier.

Le récent et intéressant travail de Berndt est venu très heureusement combler une lacune, en nous faisant connaître la structure intime d'une forme dégradée, l'*Alcippe lampas*.

Qu'il me soit permis, en terminant ce mémoire, d'exprimer ma sincère gratitude à tous ceux qui m'ont fourni les moyens de le mener à bonne fin : le professeur Ed. Perrier, directeur du Muséum ; le professeur Vaillant, pour la grande complaisance qu'il a mise dans nos rapports, au point de vue de la publication ; le professeur Bouvier, qui m'a si libéralement ouvert ses belles collections ; les professeurs Ray-Lankester, J. Bell, Woodward, du British Museum, et enfin le professeur Plate et le D[r] Weltner, du

Muséum de Berlin, pour les matériaux d'étude qu'ils ont bien voulu mettre à ma disposition.

L'éditeur, M. Masson, mérite aussi sa large part dans mes remerciements, car je dois dire que, conformément à ses habitudes, du reste, il n'a rien négligé pour assurer à mes publications l'exécution artistique la plus parfaite. J'ai trouvé, pour l'exécution lithographique de mes planches, un auxiliaire précieux en M. Bénard.

Note. — Quelques remarques à propos du développement post-embryonnaire et de l'anatomie de *Balanus improvisus* (*Zoologischer Anzeiger*, 25, 1902, p. 379).

Je crois trouver la confirmation de ce fait dans un récent travail de E. Filatowa, qui décrit chez les larves de Balanes de grosses cellules situées dans la paroi supérieure et dorso-ventrale de l'estomac, et qui jouissent de propriétés excrétrices. Ces cellules ressemblent exactement aux cellules pancréatiques qui sont différenciées histologiquement des cellules de l'épithélium stomacal, sans former encore de culs-de-sac distincts.

A propos de ce travail, je crois devoir faire quelques réserves. L'auteur décrit un organe énigmatique situé à la base de la *seconde paire d'antennes*? Que veut-il indiquer par là? L'organe qu'il figure schématiquement me paraît être l'atrium de l'oviducte, qui est loin d'être un organe énigmatique. Il décrit aussi, sous le nom d'organes de Knipowitch, *deux organes symétriquement placés entre le thorax et l'abdomen, aux côtés de l'appareil digestif.* Le dessin qu'il donne correspond exactement à celui des glandes pancréatiques, mais la position indiquée est bizarre. L'auteur ne me paraît pas très au courant de la bibliographie des Cirrhipèdes.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

LISTE PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE DES NOMS D'AUTEURS

(PARTIE SYSTÉMATIQUE ET PARTIE ANATOMIQUE)

1. AGASSIZ. — Nomenclator zoologicus.
2. C.-W. AURIVILLIUS. — Studien über Cirripedien. Stockolm, 1894 (*Kongl. Swenska Vetenkaps. Akademian Handlinger*, Bd. XXVI, nº 7).
3. — Cirrhipèdes nouveaux provenant de la *Princesse-Alice* (*Bull. Soc. Zool. de France*, déc. 1898).
4. F.-M. BALFOUR. — Traité d'Anatomie comparée, 1880.
5. S. BATE. — On the development of Cirripedia (*Ann. et Magaz. of Nat. history*, 1851).
6. — The impregnation of the Balani (*Ann. et Magaz. of Nat. history*, 4ᵉ série, vol. III, 1869).
7. W. BERNDT. — Zur Biologie und Anatomie von *Alcippe lampas* (*Zeitschr. für Wissensch. Zool.*, LXXIV, 3, 1903).
8. — Die Anatomie von *Cryptophialus striatus*. Berndt (*Sitzungs Berichte der Gersels. naturfors. Freunde Jarhrg.*, Berlin, 1903, nº 10).
9. BLAINVILLE (DE). — Dictionnaire des Sciences naturelles, 1824.
10. BORRODAILE. — *Lithotrya pacifica* (*Proc. Zool. Soc. London*, p. 798, 1900).
11. C. BOVALLIUS. — Om balanidernas entwickling (*Akad. Stockolm*, 1875).
12. ED. BRANDT. — Ueber den Nervensystem v. *Lepas anatifera* (*Bull. Acad. Imp. Saint-Pétersbourg*, XV, 1871).
13. BROWN. — Illust. of Conchology, 1844.
14. BRUGUIÈRE. — Histoire naturelle des Vers (*Encyclopédie méthodique*, 1789).
15. BURMEISTER. — Beïtrage zur Naturgesch. den Rankenfüsser, 1834.
16. CHENU. — Illust. Conchology.
17. CLAPARÈDE. — Sur le développement des Cirrhipèdes, 1863.
18. C. CLAUS. — Die Cypris ähnliche Larve der Cirripedien (*Gersels. Beförderung d. ges. Naturw. zu Marburg*, 1869).
19. CONRAD. — *Journal Acad. Nat. Sc. Philadelphia*, 1837.
20. COKER. — *Dichelaspis Mulleri* (*Bull. Unit. Stat. Fish Commiss.*, 1902).
21. A. COSTA. — *Ezercitatione Accadem. Napoli*, 1840.
22. CUVIER. — Mémoire pour servir..., etc. Mollusques, 1817.
23. — Règne animal, 1830.
24. W.-H. DALL. — *Cryptolepas rachianectis* (*Proc. Californian Nat. Sc.*, 4, p. 281, 1872).
25. CH. DARWIN. — A monograph of Cirripedia. Lepadidæ and Balanidæ (London, 1851-1853).
26. — On the so-called auditory sac of Cirripeds (*Nat. hist. Revieuw.*, 1865).

27. Ch. Darwin. — On the mâles and complemental mâles of certains Cirripeds (*Nature*, VIII, 1873).
28. A. Dohrn. — Unters. über Bau und Entw. d. Arthropoden (*Zeitschr. für Wissensch. Zool.*, IX et X, 1870).
29. Ellis. — *Nat. hist. Zoophytes*, 1786.
30. E. Filatowa. — Anat. et develop. de *Balanus improvisus* (*Zool. Anzeiger*, XXV, 1902).
31. A. Filhol. — Mission de l'Ile Campbell (*Recueil de mémoires*, etc., t. III, II[e] partie, *Zool.*, p. 487. Paris, 1885).
32. F. de Filippi. — Sul genere *Dichelaspis* (*Archiv. p. la Zoologia*, I, 1861).
33. — Ueber Entw. von *Dichelaspis Darwinii* (*Unters. zur Naturlhere*, IX, 1865).
34. P. Fischer. — Cirrhipèdes de l'Archipel de la Nouvelle-Calédonie (*Bull. Soc. Zool. de France*, IX, p. 355, 1884).
35. — Description d'un nouveau genre de Cirrhipède (*Actes. Soc. Linnéenne*, Bordeaux, XL, p. 193-196, 1888).
36. G.-H. Fowler. — A remarquable crustacean parasite, etc. (*Quart. Journ. Micr. Sc.*, vol. XXX, p. 107-120, 1890).
37. R. Garner. — On the structure of the Lepadidæ (*Brit. Assoc. adv. Science*, V, 1860).
38. A. Gerstoecker. — Bronn's Thierreich, vol. V; Arthropoda, 1866.
39. Gmelin. — Systema naturæ, 1789.
40. Goodsir. — *New philosophical Journal*, Edinburgh, July, vol. XXXV, 1843.
41. J.-E. Gray. — *Annals of philosophy*, 1825.
42. — On the reproduction of Cirripedia (*Zool. Soc. Proc.*, vol. I, 1833).
43. Th.-T. Groom. — On the early development of Cirripedes (*Phil. trans. Roy. Soc.*, vol. CLXXXV, 1894).
44. A. Gruvel. — Contribution à l'étude des Cirrhipèdes (*Arch. Zool. Exp.*, 3[e] série, t. I, 1893).
45. — Étude du mâle complémentaire de *Scalpellum vulgare* (*Arch. de Biologie belges*, t. XVI, 1899).
46. — On new species of the genus *Alepas* (*Ann. et Mag. of Nat. hist.*, 7[e] série, vol. VI, 1900).
47. — Étude d'une espèce nouvelle de Lépadides (*Trans. of Linn. Soc.*, 2[e] série, vol. VIII, part. V. London, 1901).
48. — Sur quelques Lépadides nouveaux de la collection du *British Museum* (*Trans. Linn. Soc.*, vol. VIII, part. VIII. London, 1902).
49. — Expéditions du *Travailleur* et du *Talisman* (*Cirrhipèdes*, Paris, 1902).
50. — Revision des Cirrhipèdes appartenant à la collection du Muséum (Pédonculés) (4[e] série, t. IV, p. 215, 1902).
51. — Revision des Cirrhipèdes appartenant à la collection du Muséum (Operculés) (4[e] série, t. V, p. 95, 1903).
52. — Études anatomiques sur quelques Cirrhipèdes operculés du Chili (*Zool. Jahrb. Supp.*, Bd. VI (*Fauna Chilensis*), Bd. III, Heft II, 1904).
53. R. Hartmann. — Ueber den Stielmusckeln von *Anatifa lævis* (*Sitzb. d. Gersels. Naturf. Freunde*. Berlin, 1873).
54. Heller. — Carcinologische Beiträge zur Fauna Adriatischen Meeres (*Verhandl. k. Zool. bot. Gess.*, 16, p. 758, 1866).
55. E. Hesse. — Description des métamorphoses de *Scalpellum vulgare* (*Revue Sc. Nat. Montpellier*, III, 1874).
56. Hinds. — Voyage of the *Sulphur*. Mollusca, 1844.
57. P.-P.-C. Hoek. — Embryologie von *Balanus* (*Niederlandisches Arch. f. Zool.*, III, 1876).

58. P.-P.-C. Hoek. — Report on the Cirripedia collected by H. M. S. *Challenger*, 1873-1876 (*Report. Zool.*, part. 25, 1883, vol. VIII et X).
59. F.-W. Hutton. — List of the New-Zeland Cirripedia in the Otago Museum (*Trans. New.-Zeland. Institut*, XI, 1878).
60. N. Knipowitsh. — *Dendrogaster astericola* (*Biol. Centralbl.*, 10, p. 707-711, 1891).
61. — Sur le groupe des Ascothoracides (*Arch. Zool. Exp.*, t. I, n° 2. Notes et Revues, 1893).
62. R. Koehler. — Recherches sur la structure du pédoncule des Cirrhipèdes (*Revue biol. du Nord*, 1889, p. 41).
63. — Recherches sur l'organisation des Cirrhipèdes (*Arch. de Biol.*, IX, 1889, p. 411).
64. — Recherches sur la structure du système nerveux des Cirrhipèdes (*Revue biol. du Nord*, 1889, p. 201).
65. — Sur la cavité générale et l'appareil excréteur des Cirrhipèdes (*Compt. Rendus Acad. Sc.*, Paris, n° 21, 1892).
66. Kosen et Danielssen. — Zoologiske Bidrag. Bidrag til Cirriperdernes Udvikling-Nyt Magazin for Naturvidenskaberne.
67. Kossmann. — Suctoria und Lepadidæ (*Arbeit. Zool. Inst. zu Wursburg*, I, 1874).
68. A. Krohn. — Beobachtungen über den Cementapparat, etc. (*Arch. f. Naturgesch.*, XXV, 1859).
69. Lacaze-Duthiers (de). — Histoire de la *Laura Gerardiæ* (*Arch. Zool. Exp.*, VIII, p. 537, 1880).
70. L. Laloy. — Les Cirrhipèdes et leur évolution (*Revue scientifique*, 21 mars 1903).
71. Lamarck. — Animaux sans vertèbres, 1818.
72. W.-F. Lanchester. — Crustacea of the *Skeat-Expedition* (*Proceed. Zool. Soc.*, vol. II, London, 1902).
73. A. Lang. — Vorläufige Mitth. über d. Bildung d. Stieles bei *Lepas anatifera* (*Mitth. d. nat. Gesels.*, Berne, 1877).
74. Leach. — *Journal de physique*, 1817-1825.
75. Lesson. — Voyage de la *Coquille* (*Mollusca*, 1830).
76. Lessona et T. Canefri. — Nota sulla *Macrocheira Kempferi*, etc. (*Atti.*, *Acad. Reale Sc.*, Torino, IX, 1874).
77. Linné. — *Systema naturæ*, 1767.
78. J.-D. Macdonald. — On apparently new genus of Minut parasitic Cirriped (*Proceed. Zool. Sc.*, p. 440. London, 1869).
79. Macgillivray. — *New Philosophical Journal*. Edinburgh, 1845.
80. Martin Saint-Ange. — Mémoire sur l'organisation des Cirrhipèdes, 1835.
81. E. Metschnikoff. — Entw. der *Balanus balanoïdes* (*Zitz. d. Versammlung. deutsch. Naturf. zu Hannover*, 1865).
82. J.-E. Miers. — Crustacea (*Zool. Coll. Alert.*, p. 322, 1884).
83. Montagu. — Linnean Transactions, 1815.
84. Fr. Müller. — Ueber *Balanus armatus*, etc. (*Arch. f. Naturg.*, XXXIII, p. 329, 1867).
85. T. Munter et R. Buchholz. — Ueber *Balanus improvisus* (*Mitth. a. d. Naturw.*, *Ver. von Neupommern und Rügen*, 1869).
86. N. Nazonov. — Zur Embryonalen Entwicklung von Balanus (*Zool. Anzeig.*, 1885).
87. F.-C. Noll. — *Kochlorine hamata* (*Zeitschr. für Wissensch. Zool.*, XXV, p. 114, 1875).
88. — *Kochlorine bihamata*. Zur Verbreitung von Kochlorine (*Zool. Anz.*, 6. *Jahrb.*, p. 471, 1883).

89. C.-A.-M. Norman. — Report on the occupation of the table at Zool. St. Naples (*Brit. Assoc. Adv. Sc.*, p. 85, 1888).
90. M. Nussbaum. — Anatomische Studien au Californischen Cirripedien. Bonn, 1890.
91. Oken. — *Lehrbuch der Naturgesch.*, 1815.
92. Olfers. — *Magaz. der Gesels. Naturforsch. Freunde.* Berlin, 1814.
93. A Pagenstecher. — Untersuschungen über niedere Seethiere aus Cette. Anat. und Entw. von *Lepas pectinata* (*Zeitschr. f. Wissensch. Zool.*, XIII, 1863).
94. H.-A. Pilsbry. — Descript. of a new japon. *Scalpellum* (*Proc. Ac. Nat. Sc. Philadelphia*, p. 441, 1890).
95. — Description of a remarquable japonese Cirriped (*American Natur.*, XXXI, p. 723, 1897).
96. Poli. — *Test. utriusque Siciliæ,* 1795.
97. G. Pouchet et C. Jobert. — Contribution à l'étude de la vision chez les Cirrhipèdes (*Journal de l'Anat. et de la Physiol.*, XII, 1876).
98. Quoy et Gaimard. — Voyage de l'*Astrolabe*, 1834.
99. O.-G. Sars. — Crustacea et Pycnogonida nova Exp. Norvegicæ, 1877-1878 (*Archiv. Math. og. Naturw.*, 4, p. 466, 1879).
100. — Oversigt of Norges Crustaceer, etc. (*Vidensk. Selskab. Forhandl.*, p. 22, 1890).
101. Schumacher. — Essai d'un nouveau syst. des habitations des Vers, 1817.
102. M. Slabber. — Naturkundige Verlustigungen, 1778.
103. Solger. — Notiz über Darmcanal von *Balanus improvisus*, 1890.
104. G.-B. Sowerby. — *Zool. Proceedings*, 1833.
105. Spengler. — Skrifter Naturhist Selskabet, 1793.
106. T.-R.-R. Stebbing. — A new pedunculate Cirriped (*Ann. et Mag. Nat. hist.*, vol. XIII, p. 443, 1894).
107. — Notes on Crustacea (*Ann. et Mag. Nat. hist.*, vol. XV, p. 19, 1894).
108. — On Crustacea brought by Dr Willey from the South Seas (*Zoological results based on material from New-Britain*, *New-Guinea*, etc., collected by Dr Willey, part. V. Cambridge, December, 1900).
109. Straus. — *Mémoires du Muséum d'hist. nat.*, t. V, 1819.
110. Th. Studer. — Die Forchungsreise S. M. S. *Gazelle*, 1874-1876 (3 *Thl. Zool. und Geol.*, p. 270. Berlin, 1889).
111. Targioni-Tozzeti. — Di una nova specie... di Lepadidæ (*Bull. Soc. Ent. Ital. ann.*, 4, p. 84).
112. J.-V. Thompson. — Zoological Researches and illustrations, vol. I, part. I, 1830.
113. — *Philosophical transactions*, part. II, 1835.
114. W. Weltner. — Die von Dr Sander gesammelten Cirripedien, 1883-1885 (*Archiv. f. Naturg.*, 53. *Jarh.*, p. 98, 1887).
115. — Zwei neue Cirripedien aus dem Indischen Ocean (*Sitz. Ber. Ges. Naturf. Freunde*, p. 80. Berlin, 1894).
116. — Die Cirripedien von Patagonien, etc. (*Archiv. Naturg.*, LXI, p. 288, 1895).
117. — Verzeichnis der bisher beschriebenen recenten Cirripedienarten (*Archiv. Naturg.*, *Jarhrg*, 1897, vol. I, p. 227).
118. Verrill. — *Bal. declivis*, *var. cuspidatus* (*Trans. of the Connecticut Academy of Arts et Science*, act. XI, 1902).
119. Willemoes-Suhm. — On the development of *Lepas fascicularis* (*Philos. Transact.*, CLXVI, 1876).

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE I.

Fig. 1. — Coupe longitudinale faite dans la partie supérieure du pédoncule de *P. cornucopia* et intéressant une plaque de la rangée inférieure du *capitulum*, montrant les différents aspects présentés par l'organe de Kœhler (*o. K.*). G = 400 D.

a, *a*, *a*. Écailles vraies avec l'organe normal ; *n.*, nerf venant du manteau ; *n.'*, filet nerveux partant de l'organe et se rendant à la périphérie de l'écaille.

b, *b*. Écailles supérieures en contact, par une large base, avec le manteau; l'organe de Kœhler est dissocié.

c. Une plaque capitulaire vraie, de la région inférieure, avec organe de Kœhler dissocié ; *can.*, canicules renfermant les filets nerveux, *n.'* ; *la.*, lacune artificielle de la plaque ; *cut. pér.*, cuticule périphérique du pédoncule ; *cut.*, cuticule profonde du même organe.

Fig. 2. — Organe de Kœhler du *Pollicipes cornucopia*, très grossi : *g.*, ganglion nerveux situé quelquefois sur le trajet du nerf *n.* ; *c. n.*, cellules nerveuses ; *pi.*, pigment entourant ces cellules; *vés.*, vésicule creuse de l'écaille contenant l'organe nerveux ; *cut. pl.*, cuticule chitineuse de l'écaille. Les autres lettres comme dans la fig. 1. G = 1 150 D.

Fig. 3. — Organe de Kœhler de *Pol. elegans*. Mêmes indications que dans la fig. 2. G = 1 300 D.

Fig. 4. — Partie du même organe dissocié, à la base d'une des écailles de la rangée supérieure ou d'une des plaques de la rangée inférieure. Mêmes indications que précédemment. G = 1 150 D.

Fig. 5. — Vue du bord libre de la cuticule du bord occluseur chez *Lepas anatifera : o. v.*, organes vésiculeux; *b. s.*, bâtonnets sensitifs ; *n.*, nerf venant du manteau. G = 400 D.

Fig. 6. — La même plus grossie montrant la constitution des organes vésiculeux : *n.*, nerfs ; *no.*, noyau ; *c. e.*, canalicule externe. G = 1300 D.

Fig. 7. — Coupe transversale de la cuticule unissant les plaques capitulaires chez *Sc. vulgare : s. t.*, soies tactiles ; *n.*, nerf. G = 50 D.

Fig. 8. — Coupe d'une plaque capitulaire de *P. elegans* adulte : *cut. pér.*, cuticule périphérique ; *al.*, algues de la paroi externe ; *lac.*, lacune artificielle obtenue par la décalcification ; *can.*, canaux provenant du manteau et contenant parfois un reste de nerf périphérique, sous la forme de granulations ; *z. god.*, zone godronnée limitant plusieurs couches de la cuticule ; *épi. pal.*, épithélium palléal sous-jacent qui sécrète les lames successives de chitine. G = 50 D.

Fig. 9. — Soie sensitive de la cuticule pédonculaire de *Sc. velutinum* : *n.*, nerf venant du manteau; *g.*, ganglion nerveux, quelquefois absent; *n.'*, nerf qui en part et va jusqu'à l'extrémité libre de la soie; *cut.*, cuticule périphérique. G = 400 D.

Fig. 10. — Aspect très grossi de l'un des canalicules de l'écaille à son départ de la vésicule central : *cut. pl.*, cuticule de l'écaille ; *p. can.*, paroi épaissie du canalicule ; *n.'*, nerf partant de l'organite central. G = 1500 D.

Fig. 11. — Aspect très grossi de l'un des canalicules de la plaque capitulaire avec : *p. can.*, la paroi épaissie du canal, et *n'*, le nerf réduit ici à de simples granulations. G = 1500 D.

PLANCHE II.

Fig. 1. — Coupe transversale de la tige pédonculaire chez un très jeune exemplaire de *Lithotrya dorsalis* : *c. t.*, cellules de la tige sans limites nettes ; *t. conj.*, enveloppe conjonctive. G = 1500 D.

Fig. 2. — Portion de pédoncule de *Lithotrya dorsalis* adulte, montrant la position de la tige pédonculaire *t.* : *f. m. ob.*, faisceaux musculaires obliques du pédoncule ; *f. m. l.*, faisceaux longitudinaux ; *t. conj.*, tissu conjonctif; *t.*, tige pédonculaire ; *épi.*, épithélium externe de la tige ; *e. conj.*, enveloppe conjonctive. G = 1150 D.

Fig. 3. — Portion du pédoncule de *Scalpellum velutinum.* Mêmes indications que dans la fig. 2 : *n. épi.*, noyaux des cellules épithéliales dont les limites ont disparu. G = 1150 D.

Fig. 4. — Autre aspect de la tige pédonculaire chez de grands échantillons ; les noyaux eux-mêmes ont ici disparu. G = 1150 D.

Fig. 5. — Plaques operculaires d'une très jeune *Verruca striata* : *S.*, scutum; *T.*, tergum; *pl. pr.*, plaque primordiale ; *lig. ac.*, lignes d'accroissement de la plaque. G = 50 D.

Fig. 6. — Partie plus grossie de la plaque primordiale avec une cellule centrale, son noyau *n* et ses lignes irrégulières marquant les limites des plaquettes calcaires qui se sont déposées tout autour. G = 400 D.

Fig. 7. — Une plaque de la muraille de *Catophragmus polymerus*; vue extérieure avec la partie supérieure très corrodée. G = 25 D.

Fig. 8. — La même, vue du côté interne. G = 25 D.

Fig. 9. — Coupe transversale dans une portion de la muraille du même, montrant la coupe des plaques (*pl.*) entourées par une lame palléale continue (*la. pal.*), formée de tissu toujours vivant. G = 20 D.

Fig. 10. — Coupe transversale d'une plaque du même, avec les stries d'accroissement concentriques. G = 25 D.

Fig. 11. — Coupe longitudinale passant par le plan de symétrie de la plaque. G = 25 D.

Fig. 12. — Coupe transversale de la muraille calcaire de *Chthamalus stellatus*, avec : *hyp.*, l'hypoderme ; *cut.*, la cuticule externe ; *zon. sut.*, la zone de suture des parois ; *la. pal.*, lames sécrétées directement par le manteau. G = 50 D.

Fig. 13. — Coupe transversale de la paroi calcaire de *Elminius plicatus* : *la. hyp.*, lames radiaires formées par l'hypoderme. Les autres lettres comme dans la fig. 12. G = 50 D.

Figure 14. — Coupe transversale de la paroi calcaire de *Pyrgoma anglicum*. Mêmes indications que précédemment. G = 50 D.

Fig. 15. — Coupe transversale de la paroi de *Balanus balanoïdes* (forme poreuse) : *p.*, pores remplis de substance vivante, parfois creux ; *col.*, colonnettes pariétales ; les autres indications comme précédemment. G = 50 D.

Fig. 16. — Coupe transversale de la paroi calcaire de *Pachylasma giganteum*, faite dans la partie inférieure de la muraille. G = 50 D.

L'*hyp. int.*, lame hypodermique interne ; *la. hyp.*, lames hypodermiques secondaires ; *can.*, canaux pariétaux. Mêmes indications que précédemment.

Fig. 17. — La même coupe passant au niveau de la gaine, avec, au centre, l'orifice (*cône*) logeant le cône pariétal. Mêmes indications que dans les figures précédentes. G = 50 D.

Fig. 18. — Coupe transversale faite dans la partie supérieure de la paroi calcaire de *Tetraclita porosa*. Mêmes indications. G = 50 D.

Fig. 19. — La même faite dans la partie inférieure de la paroi. Mêmes indications. G = 50 D.

Fig. 20. — Coupe transversale faite dans la partie moyenne de la muraille de *Balanus cariosus*. Tous les tubes pariétaux sont remplis par les colonnettes vivantes (*col.*). Mêmes indications. G = 50 D.

Fig. 21. — Un tube pariétal du même, en partie calcifié (*p. cal.*) et en partie rempli de substance vivante (*p. viv.*). G = 150 D.

Fig. 22. — Coupe transversale passant au niveau de la gaine faite chez *Balanus porcatus*. Les lames hypodermiques radiaires prennent une forme arborescente. Mêmes indications. G = 50 D.

PLANCHE III.

Fig. 1. — Coupe transversale faite dans la partie inférieure de la muraille de *B. porcatus*. Les tubes pariétaux sont devenus très vastes et les *septa* très étroits. L'arborescence ne se manifeste plus que tout à fait sur la partie centrale. Mêmes indications que pour les précédentes figures. G = 50 D.

Fig. 2. — Coupe transversale de la paroi calcaire de *Bal. tintinnabulum*, var. *concinnus*, passant par la gaine. Mêmes indications. G = 50 D.

Fig. 3. — Coupe grossie d'un tube pariétal avec une partie centrale encore vivante (*p. viv.*) et une partie périphérique calcifiée (*p. cal.*). G = 900 D.

Fig. 4. — Coupe transversale de la paroi calcaire de *Balanus perforatus*, var. *angustus*, passant au-dessous du niveau de la gaine : *gl. n.*, glandes ou lames de nouvelle formation. Mêmes indications que précédemment pour les autres lettres. G = 150 D.

Fig. 5. — Portion de muraille (*coupe transversale*) de *Coronula reginæ*, passant par la partie supérieure de la gaine : *hyp.*, hypoderme ; *cut.*, cuticule ; *can. par.*, canaux de la paroi ; *épi. bal.*, épithélium de la baleine qui porte la coronule ; *hyp.'*, lame hypodermique profonde ; *art. mob.*, articulation mobile ; *la. pal.*, lame sécrétée directement par le manteau. G = 50 D.

Fig. 6. — Un des *septa* de la muraille de *Coronula balœnaris* : *can. par.*, canaux de la paroi qui, dans ce cas, sont remplis par des prolongements du manteau. Les autres indications comme précédemment. G = 50 D.

Fig. 7. — Coupe transversale d'une pièce de la muraille de *Platylepas bissexlobata*, passant par la gaine (*gai.*) : *cut.*, cuticule ; *hyp.*, hypoderme ; *la. hyp.*, lames hypodermiques principales et accessoires ; *la pal.*, lames palléales. G = 50 D.

Fig. 8. — Coupe du même passant par la partie inférieure de la muraille : *rep. par.*, replis pariétaux servant à fixer énergiquement l'animal sur la peau de son hôte. Les autres indications comme précédemment. G = 50 D.

Fig. 9. — Coupe transversale des pièces de la muraille de *Chelonobia manati*. Mêmes indications que précédemment : *can. par.*, canaux pariétaux contenant les colonnettes vivantes ou en parties calcifiées de la paroi. G = 50 D.

Fig. 10. — Coupe du même vers la partie inférieure de la muraille. Les canaux pariétaux (*can. par.*) sont ici très développés et imparfaitement divisés en plusieurs canaux secondaires par des lames qui n'ont pas rejoint la lame profonde. G = 50 D.

Fig. 11. — Une portion plus grossie de la partie externe de la muraille pour montrer la formation des lames hypodermiques secondaires. G = 150 D.

Fig. 12. — Portion grossie de paroi de *Chelonobia manati* (autre échantillon), pour montrer la disposition un peu différente de parties constitutives de la paroi. Une partie des colonnettes est calcifiée (*p. cal.*) ; une autre, centrale, est restée vivante (*p. viv.*). G = 100 D.

Fig. 13. — Coupe transversale de *Chelonobia testudinaria* passant au niveau du milieu de la gaine. Dans l'épaisseur même des lames palléales (*la. pal.*) de cette gaine se trouvent six colonnettes verticales disposées à peu près symétriquement (*col. int.*). G = 50 D.

PLANCHE IV.

Fig. 1. — Coupe transversale d'une portion de paroi de *Chelonobia testudinaria* faite au niveau de la partie inférieure de la gaine, dont on aperçoit la gouttière formée par les replis en capuchon (*gout. gai.*). Les lames hypodermiques viennent à son contact et contiennent entre elles des parties vivantes du manteau (*mant.*). G = 50 D.

Fig. 2. — Partie de paroi (*coupe transversale*) de *Tubicinella trachealis*, passant par la gaine : *can. par. ext.*, canaux externes de la paroi ; *can. par. int.*, canaux internes de la paroi remplis par de la substance vivante, disposée en couches concentriques. G = 50 D.

Fig. 3. — La même en coupe longitudinale pour montrer les bourrelets circulaires. La coupe précédente passe par l'un de ces bourrelets. G = 25 D.

Fig. 4. — Portion de paroi de *Xenobalanus globicipitis*, vue en coupe transversale. Mêmes indications que précédemment : *zon. sut.*, zone suturale formée de lames parallèles avec une partie vivante (*p. viv.*), qui s'accroît constamment et augmente ainsi le diamètre du test ; *com.*, lame commissurale unissant deux lames hypodermiques radiaires ; *mant.*, prolongement du manteau entre ces lames ; *épi. bal.*, épithélium de la Baleine en couche concentrique. G = 50 D.

Fig. 5. — Partie de la même avec les détails plus apparents. Mêmes indications que dans la fig. 4. G = 75 D.

Fig. 6. — Coupe transversale d'une partie de la paroi de *Cryptolepas rachianectis* montrant les lames radiaires (*la. rad.*) avec les lames hypodermiques (*la. hyp.*) qu'elles renferment,

les canaux radiaires (*c. rad.*) et l'épithélium de l'hôte (*épi. bal.*), compris entre ces lames radiaires : *can. par.*, canaux pariétaux ; *hyp. prof.*, hypoderme profond sécrétant des lames parallèles sur sa face externe ; *la. pal.*, lames chitineuses calcifiées sécrétées directement par le manteau ; *la pal.'* ; les mêmes encore non calcifiées ; *zon. sut.*, zone suturale externe avec sa partie vivante (*pa. viv.*) formant l'articulation mobile (*art. mob.*) ; *zon. sut. int.*, zone suturale interne, formée de lames non calcifiées, toujours vivantes. G = 50 D.

Fig. 7. — Partie de la même plus grossie pour montrer les détails de structure, particulièrement dans la lame radiaire. Mêmes lettres que précédemment. G = 75 D.

Fig. 8. — Coupe longitudinale faite dans le disque de la base du pédoncule de *Lithotrya dorsalis* pour montrer les couches parallèles de chitine (*la. cut.*), se séparant parfois pour laisser la place aux réceptacles cémentaires (*ré. cém.*), d'où partent de petits canalicules un peu dans toutes les directions (*can.*) allant distribuer le cément à la surface. G = 75 D.

Fig. 9. — Trois couches chitineuses de cette préparation plus grossies pour montrer la striation et les canalicules (*can.*). G = 300 D.

Fig. 10. — Une partie plus grossie de l'un des réceptacles cémentaires en coupe longitudinale. G = 500 D.

Fig. 11. — Partie du même, plus grossie. G = 750 D.

Fig. 12. — Glandes cémentaires, de très jeune *Balanus*, encore dans le manteau avec le noyau (*n.*) et, dans quelques-unes, une légère vacuole (*va.*). G = 500 D.

PLANCHE V.

Fig. 1. — Coupe transversale de la paroi stomacale de *Balanus psittacus*, très jeune, avec des cellules polynuclées et d'autres qui se détachent et tombent dans la cavité : *m. l.*, couche des muscles lisses ; *m. p.*, membrane propre ; *c.*, cellule en prolifération ; *c. c.* et *c. c.'*, cellules se détachant. G = 500 D.

Fig. 2. — Coupe transversale de la paroi stomacale de *B. psittacus* , adulte. La limite des cellules a disparu, et elles sont recouvertes par une très mince cuticule interne : *l. c.*, lame conjonctive ; *n.*, noyaux des cellules ; *pig.*, pigment ; *cut.*, cuticule stomacale. G = 500 D.

Fig. 3. — Coupe d'une glande pancréatique de *Balanus perforatus* adulte : *m. c.*, membrane conjonctive ; *c. p.*, cellules pancréatiques. G = 500 D.

Fig. 4. — Coupe transversale d'une glande hépato-pancréatique du même : *m. c.*, membrane conjonctive ; *c. h. p.*, cellules hépato-pancréatiques ; *gl. s.*, globules sécrétés et tombant dans la cavité de la glande. G = 500 D.

Fig. 5. — Coupe transversale d'un cul-de-sac stomacal (*gl. hépatiques*) du même : *l. c.*, lame conjonctive ; *pig.*, pigment des cellules ; *gl. s.*, globules se détachant d'une couche continue de sécrétion. G = 500 D.

Fig. 6. — Cul-de-sac glandulaire de *Conchoderma virgata* jeune, où l'on trouve tous les passages entre les cellules hépatiques et les cellules pancréatiques : *c. p.*, cellules à forme pancréatique ; *c. h. p.*, cellules à forme hépatique. G = 500 D.

Fig. 7. — Une cellule hépato-pancréatique de *Bal. perforatus* adulte, très grossie pour montrer l'orientation que prennent les glandes sécrétées. G = 1000 D.

Fig. 8. — Une cellule pancréatique du même, très grossie, avec les granules sécrétés, tous orientés perpendiculairement à la membrane basale. G = 1000 D.

Fig. 9. — Coupe transversale d'un frein ovigère de *Lepas anatifera* : *épi.*, épithélium périphérique ; *t. c.*, tissu conjonctif ; *lac.*, lacunes ; *rét.*, rétinacles. G = 150 D.

Fig. 10. — Coupe du même, passant par son point d'origine sur le manteau : *épi. ext.*, épithélium externe ; *épi. int.*, épithélium interne ; *lac.*, lacunes veineuses ; *t. c.*, tissu conjonctif. G = 150 D.

Fig. 11. — *Conchoderma aurita* représenté en entier avec le manteau ouvert d'un côté et le pédoncule fendu suivant un plan médian dorso-ventral. G = 1,5 D.

L'animal proprement dit est entier, et l'on apeçoit par transparence les vaisseaux qui constituent l'appareil circulatoire visible à l'extérieur après injections colorées.

aur. d. et *aur. g.*, auricule droit entier et auricule gauche ouvert ; *pé.*, pénis ; *cir.*, cirrhes ; *ap. fi.*, appendices filamenteux ; *m. ad.*, muscle adducteur des *scuta* ; *Pé.*, pédoncule ; *c. buc.*, cône buccal ; *sin. vent.*, sinus ventral artériel ; *v. péd. art.*, vaisseau pédonculaire artériel ; *v. péd. vein.*, vaisseau pédonculaire veineux ; *v. cap. d.*, vaisseau capitulaire dorsal ; *v. cap. marg.*, vaisseau capitulaire marginal qui vient se jeter dans le sinus périmusculaire (*sin. pér.*), qui reçoit lui-même le sinus périœsophagien (*sin. p. œs.*) venant de la partie médiane et ventrale du corps, après avoir reçu tous les vaisseaux du pénis et des cirrhes ; *sin. lat.*, sinus latéral donnant les vaisseaux artériels du pénis et des cirrhes et des ramifications sur toute la surface du corps ; *c. pal.*, cavité palléale.

Fig. 12. — Ovule de *Scalpellum velutinum* avec sa zone granuleuse limitée par la lame folliculaire extrêmement mince et ses noyaux très peu développés (*n. f.*). G = 500 D.

Fig. 13. — Zone granuleuse d'un ovule du même en train d'en phagocyter un autre plus petit. G = 500 D.

Fig. 14. — Partie d'ovule du même complètement développé et montrant la structure de cet élément : *e. n.*, enveloppe nucléaire ; *n.'*, nucléole ; *gr. c.*, granulations chromatiques ; *vit.*, vitellus ; *vac. t.*, vacuoles transparentes ; *pig.*, pigment ; *z. fib.*, zone fibrillaire ; *c. gr.*, couche finement granuleuse. G = 500 D.

Fig. 15. — Coupe transversale faite dans la partie décalcifiée d'une très jeune Balane ayant dépassé le stade Cypris pour montrer la formation des colonnettes de la paroi, d'abord vivantes, et se calcifiant ensuite progressivement : *cut. ext.*, cuticule externe ; *épi. ext.*, épithélium externe ; *t. c.*, tissu conjonctif de la paroi ; *t.' c.'*, tissu, conjonctif du manteau ; *f. m.*, faisceaux musculaires des muscles dépresseurs ; *t. élas.*, tissu élastique ; *épi.*, épithélium palléal interne ; *épi.'*, épithélium palléal externe ; *cut. int.*, cuticule interne doublant le manteau ; *lac.*, lacunes du manteau ; *m.*, partie palléale ; *par. calc.*, partie formant la paroi calcaire ; *I*, colonnette encore en communication directe avec le manteau ; *II*, une plus avancée déjà fermée ; *III*, une autre plus avancée encore, séparée du manteau qui lui a donné naissance. G = 750 D.

Fig. 16. — Coupe transversale d'une paroi décalcifiée de Balane adulte. Les parties vivantes ont disparu, entraînées par la déminéralisation : *cut.*, cuticule externe ; *alg.*, algues de la paroi ; *col. par.*, colonnettes pariétales formées de couches concentriques avec une

partie centrale vivante (*p. viv.*) et des tubes nourriciers. La paroi est doublée intérieurement par des lames (*la. pal.*) directement sécrétées par le manteau. G = 400 D.

Fig. 17. — Paroi externe d'un cæcum ovarien de *Sc. velutinum* : *e. c.*, enveloppe conjonctive avec ses noyaux ; *c. g.*, cellules germinatives. G = 400 D.

PLANCHE VI.

Fig. 1. — Coupe transversale d'une partie du manteau de *Verruca striata*, *A. G.* (*côte fixe*) : *Sc. f.*, scutum fixe ; *Te. f.*, tergum fixe ; *épi. ext.*, épithélium externe ; *t. c.*, tissu conjonctif ; *m. dép.*, muscles dépresseurs ; *t. él.*, tissu élastique ; *ov.*, ovules ; *n.*, noyaux ; *épi. int.*, épithélium interne ; *cut.*, cuticule. G = 400 D.

Fig. 2. — Cæcum ovarien de *Lepas anatifera*, avec une partie contenant des ovules développés, l'autre, pas ; *m. p.*, membrane propre ; *cel. ger.*, cellules germinatives primitives ; *ov.*, ovules développés. G = 400 D.

Fig. 3. — Le même plus grossi. G = 750 D.

Fig. 4. — Un autre cul-de-sac ovarien du même, avec une seule rangée d'ovules développés. G = 450 D.

Fig. 5. — Autre cæcum ovarien du même avec ovules développés de divers âges et un amas de cellules germinatives destinées à évoluer. G = 400 D.

Fig. 6. — Un ovule jeune au moment de l'apparition des vacuoles claires, des vésicules vitellines et des granulations pigmentaires. G = 400 D.

Fig. 7. — Détails de structure d'un ovule mûr : *n.*, noyau ; *n'.* nucléole ; *gr. ch.*, granulations chromatiques ; *va. cl.*, vacuoles claires ; *vit.*, vésicules vitellines ; *pig.*, pigment. G = 750 D.

Fig. 8. — Détails de structure du noyau. G = 1 250 D.

Fig. 9. — Cul-de-sac ovarien d'un *Lepas anatifera* très jeune. Les cellules germinatives non différenciées remplissent entièrement le cul-de-sac (*coupe longitudinale*). G = 450 D.

Fig. 10. — Le même, vu en coupe transversale : *m. c.*, membrane conjonctive limitante ; *c. g.*, cellules germinatives. G = 450 D.

Fig. 11. — Coupe transversale d'un oviducte de *Lepas anatifera* très jeune ; *can.*, canal central limité par une très mince cuticule recouvrant les cellules (*cel.*) : *t. c.*, tissu conjonctif. G = 730 D.

Fig. 12. — Coupe transversale d'un cæcum ovarien de *Pollicipes cornucopia* avec des cellules germinatives encore indifférentes (*c. g.*), et des ovules bien développés, laissant une lumière centrale. G = 450 D.

Fig. 13. — Le même en coupe longitudinale. G = 450 D.

Fig. 14. — Organe énigmatique de Nussbaum chez *Pollicipes cornucopia*. La coupe est sagittale et passe par la partie antérieure de l'estomac : *cut.*, cuticule externe ; *épi. ext.*, épithélium externe ; *t. c.*, tissu conjonctif environnant la glande vue en coupe

longitudinale : *cel. gl.*, cellules glandulaires de l'organe, coupées les unes en longueur, les autres en largeur ; *can.*, canal évacuateur s'ouvrant dans une lame conjonctive ; *lac.*, lacunes conjonctives placées autour de la cavité générale ; *épi. cav. g.*, épithélium de la cavité générale. G = 1 250 D.

Fig. 15. — Coupe transversale d'une partie du rein, largement séparée de la cavité générale : *cel. ré.*, cellules excrétrices détachant des globules libres, *gl.* ; *m. b.*, membrane basale ; *t. c.*, tissu conjonctif ; *épi. cav. g.*, épithélium de la cavité générale. G = 750 D.

Fig. 16. — Partie du même plus grossie. G = 1 250 D.

Fig. 17. — Le même, pris en un point où la cavité du rein et la cavité générale ne sont plus séparées que par une lame extrêmement mince. Mêmes indications que pour la fig. 15. G = 750 D.

Fig. 18. — Coupe de la paroi rénale chez un très jeune *Balanus psittacus* : *m. b.*, membrane basale ; *cel. ré.*, cellules excrétrices. G = 750 D.

Fig. 19. — Coupe longitudinale d'une glande unicellulaire (*glande salivaire*) des palpes de la lèvre inférieure de *Lepas anatifera* : *cut.*, cuticule externe avec, (*orif.*), l'orifice glandulaire ; *cyt.*, cytoplasme ; *gl. ex.*, globules d'excrétion. G = 450 D.

Fig. 20. — Coupe transversale d'un cul-de-sac du même contenant deux glandes entourées par la même enveloppe conjonctive (*t. c.*). G = 450 D.

Fig. 21. — Coupe transversale d'un autre cul-de-sac du même, contenant quatre glandes entourées de la même enveloppe. G = 450 D.

PLANCHE VII.

Fig. 1. — Un follicule testiculaire de *Conchoderma virgata* jeune : *e. c.*, enveloppe conjonctive avec les noyaux des cellules : *c. g.*, cellules germinatives à l'état de repos. G = 750 D.

Fig. 2. — Un follicule testiculaire du même, mais adulte et à l'état d'activité : *m. e.*, membrane élastique ; *e. c.*, enveloppe conjonctive ; *c. f.*, cellules folliculaires ; *c. g.*, cellules germinatives en repos ; *sp. g.*, spermatogonies ; *sp. c.*, spermatocytes ; *spt.*, spermatides. G = 750 D.

Fig. 3. — Spermatogonie isolée obtenue par dissociation à l'état vivant. G = 600 D.

Fig. 4. — Coupe transversale de vésicule séminale de *Bal. perforatus* adulte : *épi.*, épithélium ; *m.*, muscles ; *t. c.*, tissu conjonctif. G = 750 D.

Fig. 5. — Coupe transversale de la paroi d'une vésicule séminale de *Pollicipes cornucopia* adulte : *épi*, épithélium sécrétant des boules, peut-être nutritives ; *m. e.*, couche circulaire de muscles lisses ; *m.*, couche longitudinale de muscles striées ; *t. c.*, tissu conjonctif. G = 750 D.

Fig. 6 à 16. — Évolution d'un spermatocyte jusqu'à la formation de la spermatide : *c. a.*, chromosome accessoire ; *n.*, noyau. G = 1 250 D.

Fig. 16. — Spermatide sous la forme vésiculeuse. G = 1 250.

Fig. 17. — Spermatide commençant à se transformer en spermatozoïde. G = 1 250 D.

Fig. 18. — Autre forme de spermatide. G = 1 250 D.

Fig. 19. — Spermatozoïde normal de *Bal. perforatus*, traité vivant dans un milieu légèrement anisotonique : *ti.*, tigelle ; *té.*, tête ; *q.*, queue ; *f. c.*, filament caudal simple ou double. G = 1 250 D.

Fig. 20. — Le même à l'ét vivant, en milieu isotonique. G = 1250 D.

Fig. 21. — Spermatozoïde géant de *Bal. perforatus*, traité vivant, en milieu légèrement anisotonique : *ti.*, tigelle ; *té.*, tête ; *spc.*, spermocentre ; *q.*, queue. G = 1 250 D.

Fig. 22. — Spermatozoïde normal de *Bal. balanoïdes*, traité vivant, en milieu très légèrement anisotonique : *va.*, vacuole ; *n.*, noyau. G = 1 250 D.

Fig. 23. — Autre forme de spermatozoïde normal de *Bal. perforatus*, avec une coiffe épaisse (*co.*). G = 1 250 D.

Fig. 24. — Cul-de-sac ovarien de *Scalpellum velutinum* : *e. c.*, enveloppe conjonctive avec ses noyaux ; ovo^1, ovo^2, spermatogonies à différents degrés de développement ; *tr.*, tractus protoplasmiques remplissant le cul-de-sac ; *épi. g.*, épithélium germinatif ; *ovu.*, ovule en voie de développement. G = 400 D.

Fig. 25. — Autre cul-de-sac ovarien montrant un ovule très gros (*ovu.*) avec son noyau (*n.*) ; son enveloppe granuleuse externe (*e. gr.*) ayant phagocyté des ovules plus petits (*ovu. ph.*), dont on n'aperçoit plus que les noyaux très pâles, avec quelques granulations cytoplasmiques périphériques : *n. f.*, noyaux folliculaires. G = 400 D.

Fig. 26. — Autre cul-de-sac ovarien, avec ovule très gros, entouré de son enveloppe folliculaire à noyaux très allongés (*n. f.*) et en train d'attirer un autre ovule plus petit pour le phagocyter (*ovu. ph.*). G = 400 D.

Fig. 27. — Autre cul-de-sac ovarien. Ici les noyaux (*n. ph.*) sont à peu près phagocytés. On n'aperçoit plus, chez trois d'entre eux, que les granulations chromatiques pâles. G = 500 D.

PLANCHE VIII.

Fig. 1. — Coupe faite un peu au-dessus de la région buccale (l'animal étant placé sur son pédoncule).

Fig. 2. — Coupe passant par la partie supérieure de l'appareil buccal.

Fig. 3. — Coupe passant vers la partie inférieure de l'appareil buccal.

Fig. 4. — Coupe passant à peu près par le milieu de l'estomac.

Fig. 5. — Coupe passant par l'œsophage et la partie inférieure de l'estomac.

Fig. 6. — Coupe passant par la partie supérieure du pédoncule et intéressant encore la cavité interpalléale (*c. pal.*).

Fig. 7. — Coupe passant vers le tiers supérieur du pédoncule. — On apercoit quelques glandes cémentaires (*gl. cé.*).

Pour toutes les figures G = 13 D.

INDICATIONS COMMUNES A TOUTES LES FIGURES DE CETTE PLANCHE.

ap. buc., appareil buccal.
c. d., canal dorsal.
c. déf., canal déférent.
c. marg., canal marginal.
c. pal., cavité interpalléale.
c. v., canal ventral.
cut., cuticule.
ci., cirrhes I, II, III, IV, V, VI.
ci.', extrémités des cirrhes coupés.
est., estomac.
f. ov., frein ovigère.
gl. hép. d., glande hépatique dorsale.
gl. hép. l., glande hépatique latérale.
gl. hép. v., glande hépatique ventrale.
gl. pan., glande pancréatique.
int., intestin.
lab., labre.
mant., manteau avec les glandes cémentaires plus foncées.
m. ad. sc., muscle adducteur des *scuta*.
œs, œsophage.
pé, pénis.
p. l. i., palpes de la lèvre inférieure avec les glandes salivaires.
rec., rectum.
sy. n., système nerveux.

VII. — TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

REVISION DES CIRRHIPÈDES APPARTENANT A LA COLLECTION DU MUSÉUM

LES CRABES D'EAU DOUCE

(*POTAMONIDÆ*)

PAR

MISS MARY J. RATHBUN,

ASSISTANT CURATOR OF MARINE INVERTEBRATES, U. S. NATIONAL MUSEUM.

Je suis bien heureux de présenter aux lecteurs des *Archives du Muséum* l'active collaboratrice qui écrit pour la première fois dans ce recueil. Mlle Mary Rathbun compte, à l'heure actuelle, parmi les carcinologistes les plus compétents. Attachée à la *Smithsonian Institution*, où un autre membre de sa famille a rendu de très distingués services, elle vint étudier en France, il y a plusieurs années, les riches collections de Crabes que les Milne-Edwards ont réunies dans notre Musée national. J'avais été frappé, à cette époque, de son ardeur au travail, de la sûreté de ses connaissances et de l'acuité de ses observations ; je l'enviais à la *Smithsonian*, sans espoir d'ailleurs que sa collaboration précieuse nous serait un jour assurée. Il faut croire que Mlle Rathbun n'emporta pas un mauvais souvenir de sa visite ; peu après son retour en Amérique, elle donnait au *Bulletin du Muséum* une intéressante étude sur les Potamonidés du Nouveau Monde ; dans la suite, elle nous faisait parvenir, par voie d'échange, la très belle collection de Crustacés comestibles qui a pris place dans notre galerie d'Entomologie appliquée, et, depuis lors, les relations scientifiques sont devenues fort étroites entre notre établissement et le Musée national des États-Unis.

Telle est la genèse de la collaboration que Mlle Mary Rathbun a bien voulu nous accorder. L'important travail qu'on va lire comptera sans

doute parmi les plus importants qui aient paru dans ces *Archives*, et, s'il fait honneur à la savante personne qui l'a rédigé, il ne rendra que plus estimable le recueil presque centenaire où il a trouvé asile.

Le travail de Mlle Rathbun est consacré aux Potamonidés, c'est-à-dire aux Crabes cyclométopes adaptés à la vie dans les eaux douces. Ces Crabes recherchent à peu près exclusivement les climats tropicaux, et bien peu s'avancent sur les confins des régions tempérées. Dans la zone qu'ils affectionnent, leur localisation spécifique est fort grande ; chaque rivière ou, parfois même, chaque ruisseau présente des formes qui lui sont propres. C'est là un caractère qui mérite d'être relevé, car il ne s'applique aucunement à tous les Décapodes d'eau douce ; il a peut-être pour origine le processus évolutif de ces animaux, qui restent sous l'abdomen maternel jusqu'au moment où ils ont acquis la forme et les habitudes marcheuses de l'adulte.

Il suit de là qu'en étudiant les Potamonidés Mlle Rathbun s'est trouvée en présence d'une famille fort nombreuse, où la difficulté consistait bien moins à établir des groupements qu'à saisir les caractères des formes spécifiques. On jugera plus loin de la conscience, de la finesse et du labeur qu'elle a dû déployer au cours de ce travail particulièrement délicat. Son mémoire est une véritable monographie systématique de la famille ; avec les collections américaines et les nombreux matériaux dans l'alcool que notre Muséum lui a fait parvenir, elle l'a longuement et patiemment préparé aux États-Unis ; après quoi elle est venue le parachever en examinant nos matériaux secs et la collection des principaux musées européens. En somme, c'est une œuvre de très longue haleine que Mlle Rathbun nous apporte aujourd'hui ; elle y a condensé le fruit de toutes ses observations sur les nombreuses formes soumises à son examen, le résultat de son jugement sur les espèces plus rares qu'elle n'a pu étudier, et la quintessence de son grand savoir bibliographique. Un pareil travail, j'en suis sûr, rendra les plus grands services.

Nos collections de Potamonidés sont singulièrement étendues et, comme on le verra plus loin, les plus riches qui existent à l'heure actuelle. Pour avoir bien voulu les classer et en faire l'étude, Mlle Rathbun mérite amplement la gratitude du Muséum. E.-L. BOUVIER.

INTRODUCTION

Conformément à la demande de M. le professeur E.-L. Bouvier, l'auteur a eu le privilège de travailler la collection de Crabes d'eau douce du Muséum d'Histoire naturelle de Paris, la plus grande collection actuelle, riche en espèces et en types, et qui renferme environ mille exemplaires. En outre, un examen a été fait des Potamonidés du Muséum national des États-Unis, du Muséum de Zoologie comparative de l'Université Harvard, du Muséum Peabody de l'Université Yale, du Muséum de l'Académie des Sciences naturelles de Philadelphie, et de certains spécimens typiques du Muséum britannique d'Histoire naturelle, du Muséum zoologique de Copenhague, du Muséum d'Histoire naturelle de Berlin, du Muséum de Genève et du Muséum de la Société d'Histoire naturelle de Boston.

L'auteur s'est efforcé de faire un travail d'ensemble et de mentionner au moins tout ce qu'on a écrit sur ce groupe intéressant. Les clefs artificielles sont complètes quant à l'énumération des espèces, mais contiennent sans doute quelques fautes quand il s'agit de formes peu connues.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

Position systématique. — Pendant beaucoup d'années, on a classé les *Potamonidæ* parmi les *Catometopa* ou Crabes grapsoïdiens, en raison du développement des régions branchiales; mais ce caractère peut être attribué au mode de vie. Dana fut le premier à reconnaître que les Crustacés de cette famille seraient mieux à leur place parmi les *Cyclometopa* ou Crabes cancériens, auxquels ils ressemblent par la forme ovale de la carapace, les bords latéro-antérieurs étant en général régulièrement arqués; par le nombre des branchies, neuf de chaque côté, et surtout par la disposition des appendices génitaux du mâle, qui naissent de l'article basal de la paire postérieure de pattes, et ne traversent pas un canal transversal du sternum pour atteindre l'abdomen ;

ce dernier, à sa base, occupant toute la largeur comprise entre les pattes de la dernière paire.

Selon Alcock, les *Potamonidæ* se rapprochent surtout des Oziinés ou des Eriphiinés dans les Cyclométopes.

Développement. — En 1875, von Willemoes-Suhm (1) appelle l'attention sur la présence de presque cent cinquante jeunes Crabes portés sous l'abdomen de *Thelphusa fluviatilis*, et il conclut que le développement de ce genre est sans métamorphose.

En 1885, Mercanti (2) rend compte de deux phases dans le développement de la même espèce, l'une directement issue de l'œuf, l'autre équivalente à celle citée par von Willemoes-Suhm. Il ne put savoir si cette dernière phase succède immédiatement à la première.

La première phase représente une forme plus avancée que celle des Crabes marins et correspond presque à la phase *megalopa* ; les yeux sont pédonculés, les pattes ambulatoires complètement développées, les pattes abdominales manquent ; la carapace est fortement arquée, le front entre les yeux est arrondi, le sillon cervical est visible ; le tégument est mou, les pattes sont dirigées en avant et impropres à la locomotion ; la formule branchiale est la même que celle de l'adulte.

Dans la deuxième phase observée par Mercanti, le Crabe a pris la forme adulte : la carapace est aplatie, transversale et presque quadrilatère, la saillie rostrale plus large et moins avancée ; l'abdomen diminue nettement du premier segment, qui est le plus large, au dernier.

L'auteur du présent travail a observé les jeunes sous l'abdomen de dix-sept individus, représentant un même nombre d'espèces (3).

Le nombre et la taille des jeunes varient considérablement. Dans la plupart des cas, la poche abdominale n'est pas remplie, comme si des jeunes avaient été mis en liberté. Dans le petit nombre d'adultes dont l'abdomen contient évidemment toute la portée, *Pseudothelphusa terrestris* possède le plus petit nombre de jeunes (19), et *Potamon senex*

(1) *Trans. Linn. Soc.* London (2), I, Zool., 48.
(2) *Bull. Soc. Entom. Ital.*, XVII, 209.
(3) *Potamon potamios, ibericus, hydrodromus, senex, Bouvieri, inornatus, P.* (*Potamonautes*) *Regnieri, Potamon* (*Parathelphusa*) *Germaini, dayanus, Platythelphusa armata, Pseudothelphusa macropa, terrestris, Digueti, montana, Bouvieri, Pittieri, Trichodactylus* (*Dilocarcinus*) *dentatus.*

le plus grand nombre (185), pour la plupart non attachés aux appendices ou les uns aux autres. Quelle relation y a-t-il entre cette population de jeunes et le nombre d'œufs formés par ces espèces, l'auteur ne saurait le dire. *Potamon* (*Potamonautes*) *obesus* porte environ cinq cents œufs, *Potamon cochinchinensis* environ quatre cents œufs ; il est possible que tous les embryons ne se développent pas.

Dans tous les spécimens (deux exceptés) qui portent des jeunes, les plus avancés de ceux-ci étaient à la deuxième phase décrite par Mercanti, c'est-à-dire, presque semblables à l'adulte. L'abdomen atteint sa largeur maximum au premier segment et porte des appendices rudimentaires du deuxième au cinquième segment inclusivement. Dans le genre *Potamon*, la carapace est presque quadrilatère, sa plus grande largeur étant aux angles latéro-antérieurs, comme dans *P. potamios*, ou un peu en arrière de ce point, comme dans *P. senex*; la dent épi-branchiale est développée (1).

Dans *Platythelphusa*, il y a une épine à l'angle externe de l'orbite, épine qui se projette fortement en dehors et en avant, de sorte que la carapace atteint sa largeur maximum en ce point; plus loin, en arrière, il y a sur le bord latéral trois épines rapprochées l'une de l'autre. Dans *Pseudothelphusa*, la carapace est plus ovale. Dans tous les cas, la distance fronto-orbitaire est beaucoup plus grande que chez l'adulte.

La relation de la taille du jeune de cette phase à la taille de la mère varie suivant l'espèce. La femelle adulte de *Pot.* (*Parathelphusa*) *Germaini*, avec une carapace de 60 millimètres de large, a des jeunes dont la largeur ne dépasse pas 2 millimètres; tandis qu'une *Pseudothelphusa terrestris* de 35^{mm},3 de large porte des jeunes qui ont 5^{mm},5 à 6 millimètres de largeur.

Dans aucune des quinze femelles qui portent des jeunes de la prétendue deuxième phase, on ne peut trouver quelques exemplaires des jeunes de la première.

Les femelles portant des jeunes de la première phase sont *Potamon inornatus* et *P.* (*Potamonautes*) *Regnieri*.

(1) Mercanti décrit la deuxième phase de *P. edulis* (=*fluviatilis*) sans dents épibranchiales ni appendices abdominaux. Je n'ai pas eu l'occasion d'examiner le jeune de cette espèce, mais je puis à peine croire qu'il diffère de *P. potamios* et de *P. ibericus* jusqu'à l'absence de deux de ces caractères.

L'exemplaire de *P. inornatus* a été recueilli au mois de mai à Lakhon, Siam, et porte dix-neuf jeunes seulement ; mais la chambre abdominale est loin d'être remplie. Les jeunes correspondent à la description de Mercanti. La carapace est très molle, si bien qu'on en peut à peine déterminer la taille ; front entre les yeux relativement étroit et arrondi ; yeux grands, cornées noires ; l'abdomen ne montre aucune trace d'appendices. Les pattes sont pliées longitudinalement sous le corps et couvrent la surface ventrale ; celles de la dernière paire naissent près l'une de l'autre ; l'abdomen est appliqué en dehors des pattes et au-dessus d'elles. Les deuxième et quatrième paires de pattes ambulatoires sont les plus rapprochées du corps, les première et troisième paires les recouvrent, sauf à leur base. Quelques jeunes n'ont pas encore perdu le tégument très mince et transparent de l'œuf, à travers lequel on voit les pattes ambulatoires de la deuxième paire (la plus longue paire) se croiser entre les yeux et se recourber régulièrement au-dessus d'eux, pour se terminer environ au milieu du pédoncule oculaire. Les œufs sont très grands, de 5 à 7 millimètres de diamètre, tandis que la mère crabe a 48 millimètres de largeur.

Dans le type femelle de *P.* (*Potamonautes*) *Regnieri,* qui a 34^{mm},7 de largeur, il y a près de cent cinquante œufs mûrs, dont chacun a environ 2 millimètres de diamètre ; dans ces œufs, on peut voir l'embryon qui est disposé comme dans *P. ornatus*, sauf que les pattes ne s'avancent pas aussi loin vers l'œil. Deux ou trois jeunes de ces crabes sont échappés de l'œuf.

Pour une forme postembryonnaire de *Trichodactylus*, voir Müller, 1892 (1).

Formes fossiles. — On a trouvé deux espèces de Potamonidés fossiles dans les formations de craie d'eau douce de l'Europe méridionale : *Thelphusa speciosa* (Von Meyer) Heer (= *Cancer mutus* Karg), d'Œningen, Suisse, de Cerretello, Castellina marittima, Toscane et de la vallée de la Marmolaio, et *T. Quenstedti* Zittel, d'Engelswies à Sigmaringen (Allemagne du Sud).

(1) *Arch. Mus. Nac.* Rio de Janeiro, VIII, 125.

La *Telphusa fluviatilis* figurée par Lörenthey (1898), du quaternaire diluvien de Hongrie, forme peut-être une espèce distincte.

En 1874, Capellini (1) a fait un nouveau genre, *Pseudothelphusa*, pour la première espèce, en raison de l'absence de soie aux doigts des pattes ambulatoires et de la surface inerme des pinces. Ce genre, si on le maintient, devra recevoir un autre nom, car *Pseudothelphusa* avait été antérieurement employé par de Saussure pour un genre de Potamonidés récents.

Mercanti, 1885 (*loc. cit.*), considère que la forme fossile de Meyer n'est pas un genre distinct de *Thelphusa* (maintenant *Potamon*). Il trouve quelques poils raides sur les doigts des pattes, poils qui peut-être correspondent aux soies des espèces récentes ; en outre, il appelle l'attention sur la ressemblance de *Potamon speciosus* avec le deuxième stade du jeune de *P. edulis* (*fluviatilis*) : ainsi, dans le fossile comme dans ce jeune, le bord supérieur de l'orbite est plus fortement courbé que chez l'adulte de la forme récente et fait presque un rectangle avec le bord antérieur du front ; ce dernier est plus large ; le sinus latéro-postérieur est plus profond. La forme fossile manque d'une dent épibranchiale, qui existe probablement chez le jeune de *P. edulis*.

Ethologie. — Les *Potamonidæ* habitent d'ordinaire les eaux douces ou leur voisinage. Quelques formes, comme *Potamon* (*Parathelphusa*) *spiniger* et *Pot.* (*Par.*) *sinensis*, ont été prises en eau saumâtre, bien qu'elles ne soient pas restreintes à ce milieu ; tandis que *Potamon edulis* est à son aise dans les *behour* ou bassins lacustres en partie salés des bords du désert saharien, et que *P. ibericus* habite l'eau entièrement salée de la mer Caspienne.

Relativement à leur habitat normal, ils semblent ne dédaigner aucune eau douce, quelle qu'elle soit, dans l'espace de certaines limites géographiques. On les trouve dans les rivières, près ou loin de la mer, dans les petits ruisseaux, dans les torrents rapides et les chutes d'eau des montagnes, dans les lacs grands et petits, les étangs, les flaques de vase et les marais, sur un fond de gravier de sable, de vase ou de mousse.

(1) *Mem. Accad. Sci. Ist. Bologna* (3), IV, 559.

Limnothelphusa aurait été pris à une profondeur de 500 pieds dans le lac Tanganyika, tandis qu'on a signalé des espèces dans les ruisseaux des montagnes à une altitude de 8000 à 9000 pieds.

Semblables aux Crabes marins, ils se retirent dans les eaux plus profondes en hiver, et reparaissent sur les rivages en été.

Ils abondent aussi dans les pièces d'eau artificielles : ainsi dans les canaux et réservoirs de Calcutta et dans les bassins des fontaines à Rome.

Potamon edulis a été heureusement acclimaté dans la France méridionale, où, selon Risso (1), il a servi de comestible avant la Révolution.

Les Potamonidés peuvent rester pendant un temps considérable hors de l'eau, pourvu que l'air soit humide ; si bien qu'on peut les chercher dans les gorges et les lits de rivière à sec, dans les fossés, les forêts et les champs. Ils se cachent sous les racines des arbres, sous les roches humides, sous les pierres détachées et le bois pourri, où ils creusent, pour leur logement, des terriers d'une profondeur plus ou moins grande.

Ils se rendent quelquefois très loin par voie de terre. Selon Elien (Ælianus), les Crabes du Nil prévoient l'inondation de la rivière, et ils arrivent au-dessus de l'étiage des eaux près d'un mois avant le fleuve.

Aux bords des déserts et à l'extrémité supérieure des cours d'eau, les Crabes fluviatiles se trouvent en abondance [Voy. Rolland (2) et Walter (3)].

Günther (4) rapporte que les Crabes du lac Urmi aiment à se plonger à demi dans l'eau, de sorte qu'ils peuvent faire passer l'air ou l'eau à travers leurs chambres branchiales, et qu'ils emploient indifféremment les orifices afférents et efférents comme ouvertures inhalantes ou exhalantes.

Nourriture. — Bien que préférant une nourriture animale, ces Crabes paraissent être omnivores.

Walter nous dit (*loc. cit.*) qu'ils mangent les poissons et grenouilles, qu'ils amputent d'abord des extrémités avec leurs pinces puissantes.

D'après Göldi (5), *Trichodactylus fluviatilis* dévore la chair de bétail

(1) *Dict. Hist. Nat.*, XXXIII, 504, 1819.
(2) *Comptes rendus Acad. Sci.* Paris, XCIII, 1090, 1881.
(3) *Zool. Jahrb., Syst.*, IV, 1119, 1889.
(4) *Jour. Linn. Soc. London, Zool.*, XXVII, 394, 1899.
(5) *Arch. f. Naturg.*, LII, Bd 1, p. 25, 1886.

boucanée, que les chasseurs mettent à détremper dans les eaux courantes. Selon Tristan (1), une espèce de *Pseudothelphusa* mange les rebuts culinaires animaux ou végétaux, et même le savon.

EMPLOI DANS L'ALIMENTATION. — Les Crabes fluviatiles, comme les Crabes marins, sont comestibles; diverses espèces ont été employées comme aliment quand elles étaient suffisamment nombreuses.

C'est pour cela que l'espèce de l'Europe méridionale a été nommée *Potamon edulis*. *Pseudothelphusa macropa* et *Epilobocera cubensis* sont parmi les Crabes qu'on vend au marché. Selon Jacquemont (2) les bas Hindous mangent *Gecarcinucus*.

D'autre part, les naturels des environs du lac Urmi considèrent ces Crabes comme sales, et Lucas (3) nous dit que l'Arabe ne les mange pas en Algérie, bien qu'ils y soient très communs.

NOMS VULGAIRES. — Relativement peu d'espèces ont reçu des noms locaux. Le Crabe de l'Europe méridionale était appelé par les Grecs anciens *Karkinos potamios*; les Italiens le nomment *Grancio* ou *Granzo*. *Gecarcinucus Jacquemontii* est connu aux Indes sous le nom de « *Kekra* » ; le nom vulgaire du *Potamon* (*Potamonautes*) *perlatus* est « *Hala* »; celui du *Trichodactylus dentatus*, « *Eeta* ». Günther (*loc. cit.*) rapporte que les Syriens appellent les Crabes (*Potamon ibericus*) et aussi les Écrevisses « *Kédjala* ». Suivant Bocourt, le *Pseudothelphusa* qui porte son nom est appelé « *Tap* ».

SOUS-FAMILLES. — Les *Potamonidæ* sont divisés en trois sous-familles primaires : les *Potamoninæ* ou *Potamonidæ* typiques qui habitent le continent ancien ; les *Pseudothelphusinæ*, qui se rapprochent le plus des précédents et qui sont propres à l'Amérique; enfin les *Trichodactylinæ*, également américains, qui se distinguent par leur carapace plus étroite et plus carrée et par le mérognathe triangulaire de leurs pattes-mâchoires externes ; à ces trois groupes il faut ajouter deux sous-familles remarquablement isolées, savoir : les *Gecarcinucinæ*, représentés par un genre et une seule espèce (4), et qui ressemblent au *Gecarcinidæ* par leur facies général, tandis que l'abdomen et les pattes-mâchoires sont ceux des

(1) *Proc. U. S. Nat. Mus.*, XXI, 518, 1898.
(2) Dans Milne Edwards. *Voyage dans l'Inde*, par Victor Jacquemont, IV, Crust., p. 4, 1844.
(3) *Expl. Sci. Algérie*, I, 16, 1846.
(4) L'affinité de cette espèce avec les Potamonidés a été indiquée d'abord par M. le Dr Alcock.

Potamonidés typiques ; les *Deckeniinæ*, qui possèdent la cavité buccale des *Oxystomata*, et qui ressemblent d'ailleurs aux autres *Potamonidæ*.

La sous-famille des *Potamoninæ* se compose presque exclusivement du seul genre *Potamon* ; ce dernier comprend cinq sous-genres, qu'on a autrefois considérés comme genres différents, et qui se distinguent par la présence, l'absence ou l'imperfection de la crête post-frontale, par la taille et la saillie des dents latéro-antérieures. Peu à peu, cependant, on a trouvé que ces genres passent progressivement les uns aux autres, et on les a réunis dans le genre *Potamon*.

Il y a quatre autres formes qui diffèrent davantage de la forme typique et qui sont considérées comme genres. D'abord *Hydrothelphusa* et *Platythelphusa*, qu'on peut distinguer par leur carapace très carrée, leur front mince et lamelleux, leurs orbites grandes et ouvertes. Le premier de ces genres ressemble superficiellement à *Potamon madagascariensis*, espèce voisine dont il est sans doute dérivé. Le second, avec les trois épines aiguës de l'orbite et de l'avant-bras, le bord tranchant de la main et du doigt, est remarquablement isolé parmi les Potamonidés ; par la forme de sa carapace, il rappelle certains *Carcinoplacinæ* : p. ex., *Euchirograpsus* Milne Edwards (1) et *Litocheira* Kinahan (2).

De la même localité (lac Tanganyika) que *Platythelphusa*, nous avons une autre espèce beaucoup plus petite, *Limnothelphusa maculata*, qui est encore plus éloignée de la forme typique, en ce que le deuxième article basilaire de l'antenne est allongé et ne subit pas de torsion au contact du bord frontal. Par sa forme générale, *Limnothelphusa* ressemble au genre précédent ; mais il est plus carré.

Presque aussi éloignée de *Potamon*, mais variant dans une autre direction, se trouve la forme appelée *Erimetopus*, qui se rapproche des *Trichodactylinæ* d'Amérique par ses petites orbites et les petits pédoncules cylindriques de ses yeux, et qui s'en distingue par la présence d'épines sur trois segments des pattes.

La deuxième sous-famille, les *Pseudothelphusinæ* américains, rappelle par son genre typique *Pseudothelphusa*, les *Geothelphusa* du continent

(1) *Ann. Sci. Nat.* (3), *Zool.*, XX, 175, 1853.
(2) *Jour. Roy. Dublin Soc.*, I, 116, 1856.

ancien, dont la carapace est unie, arrondie et ordinairement sans crête post-frontale. Les espèces peu nombreuses qui ont le front incliné fortement en arrière et en bas, avec des sillons profonds et bien marqués sur le dos et ordinairement de fortes dents latérales, ont été mises à part dans le genre *Potamocarcinus*. Le plus uniforme de tous ces genres est *Epilobocera*, nettement distinct par la saillie spiniforme ou dentiforme de la voûte du canal branchial efférent. Le genre *Rathbunia*, qui ne contient qu'une espèce, est, je crois, suffisamment caractérisé par la forme différente du mérognathe externe.

La troisième sous-famille, les *Trichodactylinæ*, était autrefois divisée en trois genres d'une valeur incertaine, qu'on réunit maintenant dans le genre *Trichodactylus* ; ce dernier présente trois subdivisions, dont les caractères ne correspondent pas exactement à ceux primitivement assignés aux trois genres anciens et qui se distinguent plutôt par l'apparence différente de la carapace. Le nom *Valdivia* a été substitué dans ce travail à son équivalent plus récent *Sylviocarcinus*.

Grandeur des pinces. — Chez les Potamonidés, les deux pinces sont presque toujours inégales, surtout dans le mâle ; elles le sont ordinairement moins chez la femelle. La plus grande pince se trouve à droite ou à gauche dans les individus de même espèce, sauf dans la sous-famille des *Trichodactylinæ*, où la pince droite est toujours la plus grande. Cette règle semble présenter quelques exceptions. Le type de *Sylviocarcinus Devillei* a la pince droite plus petite que la gauche, mais la première paraît être anormalement réduite. En outre, dans deux exemplaires de *Trichodactylus* (*Dilocarcinus*) *spinifer*, où les pinces sont de taille moyenne, la gauche est la plus grande.

Formation d'espèces. — L'espèce *Potamon* (*Potamonautes*) *celebensis* est divisée par Schenkel (1) en beaucoup de variétés, séparées les unes des autres par une combinaison de caractères. Il est très probable que lesdites variétés sont équivalentes comme valeur à certaines formes décrites comme espèces par l'auteur du présent mémoire ; mais ceci est de peu de conséquence. Plus importante est la suggestion de Schenkel, que ces varia-

(1) *Verh. Naturf. Ges. Basel*, XIII, 528, 1902.

tions sont le résultat de conditions différentes de croissance. Il a remarqué que dans les eaux peu riches en nourriture, les individus mûrissent sans arriver à une grande taille; que les eaux des ruisseaux des montagnes qui montrent la plus basse température, la plus grande pureté et la plus grande quantité d'oxygène, produisent les Crabes les plus aplatis ou ceux dans lesquels les chambres branchiales possèdent la moindre expansion. Si ces conditions persistent, cela suffit pour expliquer l'abondance des espèces dans un seul voisinage et la restriction géographique des espèces particulières.

M. Schenkel note aussi la relation de la sculpture de la carapace à son gonflement, c'est-à-dire, quand le gonflement est le plus grand, plus fines et plus faibles sont les ponctuations de la surface dorsale, plus insignifiantes sont les rides latérales, et plus petites et plus apprimées sont les dents des bords latéro-antérieurs. Ce fait ne s'applique pas seulement aux *Potamoninæ*, mais aux *Pseudothelphusinæ* et, à un degré moins marqué, chez les *Trichodactylinæ*.

On sait trop peu relativement aux habitudes des espèces différentes pour expliquer les déviations diverses de la forme. Le corps subcylindrique est produit par le travail de fouisseur; on l'observe dans *Gecarcinucus* et chez quelques Potamonidés plus typiques, qui tendent à user les saillies et fils tranchants. Cette adaptation du Crabe à son terrier est rendue manifeste par les variations d'*Eupanopeus Herbstii,* Crabe marin qui aime la vase et, dans son habitat normal, l'eau peu profonde, auquel cas il est assez aplati avec des dents latérales saillantes; mais, dans certaines localités, où il fouit dans les rivages, sa carapace devient très convexe d'avant en arrière, ses dents latérales sont réduites et se mettent plus près du bord de la carapace.

On a remarqué que quelques espèces, aux pattes extraordinairement longues, comme *P.* (*Geo.*) *macropus* et *P.* (*Para.*) *antongilensis*, se rencontrent près du bord de la mer, peut-être aux places exposées sur le sable, où elles ont besoin de moyens rapides de retraite. Le coloris particulier de *P. antongilensis*, noté à propos de cette espèce, rendrait l'animal capable d'échapper à l'observation sur un sol de couleur claire, en se pliant et montrant sa face ventrale.

Distribution. — La sous-famille des *Potamoninæ* habite le continent ancien. Sa limite septentrionale commence à l'est au Japon, au moins aussi loin vers le nord que Tokio ; elle se continue à l'ouest à travers la Chine du Nord, de là le long des montagnes Himalaya, puis s'incline vers le sud par le Béloutchistan, se relève vers le nord à travers la région Transcaspienne, le bord septentrional du Caucase, la Crimée, la Grèce du Nord, l'Italie du Nord, puis la Méditerranée. Au sud de cette ligne, ces Crabes habitent le continent d'Afrique en entier, sauf la portion aride du désert du Sahara ; on les trouve aussi aux îles de Madagascar, à Maurice, aux Seychelles et à Socotora. En Asie, leur limite méridionale commence à l'est de la Syrie, se continue à travers la Perse septentrionale, le sud du Béloutchistan, puis s'incline encore plus fortement au sud pour comprendre l'Hindoustan, Ceylan, l'archipel de la Sonde, et l'Australie centrale. — De cette région, la ligne revient au nord à travers la Nouvelle-Guinée, l'est des Moluques, des Philippines et des îles Loo Choo. Il est très probable que Fiji et Taïti ont été à tort citées pour quelques espèces de cette sous-famille. Le Chili est la localité typique de *Geothelphusa chilensis* Heller; mais il ne sera pas inutile de vérifier cette assertion.

Dans la sous-famille des *Potamoninæ*, c'est le genre *Potamon* qui présente la distribution ci-dessus donnée. Il n'y a pas de ligne nette qui sépare les habitats des sous-genres dans lesquels on divise ce genre, bien qu'en termes généraux on puisse dire que les *Potamon* typiques sont abondants en Asie, dans les îles asiatiques, autour de la Méditerranée et à Madagascar (1). L'Afrique est le pays de *Potamonautes*, qui s'étend

(1) Peut-être n'est-il pas inutile d'appeler l'attention sur quelques assertions inexactes contenues dans le travail récent de M. le Dr Ortmann sur « *The Geographical Distribution of Freshwater Decapods and its bearing upon ancient Geography* » :

1° Au sujet de la deuxième note de la page 301, on doit observer que le sous-genre *Potamonautes* ne se rencontre pas probablement à Madagascar. L'espèce *Potamon madagascariensis* a été figurée par A. Milne Edwards dans les *Annales des sciences naturelles* (7), *Zoologie*, IV, pl. VIII, fig. 5, 1887, où il est visible que c'est un *Potamon* typique peu éloigné de la série d'espèces *edulis-denticulatus*. Sur la même planche *Hydrothelphusa agilis* est figurée. Ce mémoire, fort connu de M. Milne Edwards, est constamment négligé par M. Ortmann dans ses revisions des Potamonidés.

2° A la page 303, M. Ortmann considère *Potamon Berardi* comme un *Potamonautes*. Nous ne savons pas exactement quelle idée M. Ortmann se fait de *Potamonautes*; mais nous pouvons affirmer que *Potamon Berardi* est un *Geothelphusa* typique, plus typique même que le type de *Geothelphusa*, car elle possède moins d'indication d'une crête post-frontale, et, sauf l'absence du sillon ischial, on pourrait la confondre facilement avec *P. Dehaanii* du Japon.

aussi, mais plus rarement, dans l'Inde et la Malaisie. *Parathelphusa* est distribué dans toute l'Asie méridionale aussi bien que dans les îles voisines et, par endroit aussi, dans l'ouest et le nord-est de l'Afrique. *Perithelphusa* est un petit sous-genre peu nettement dessiné, qui se limite à Bornéo ; tandis qu'on rencontre *Geothelphusa* au Japon, en Chine, dans les îles asiatiques, l'Australie, l'Inde, l'Afrique orientale et occidentale.

Les petits genres isolés des *Potamoninæ* habitent exclusivement l'Afrique. *Erimetopus* est restreint au Congo ; *Platythelphusa* et *Limnothelphusa* sont localisés dans le lac Tanganyika, et *Hydrothelphusa* n'est pas connu en dehors de Madagascar.

Dans la sous-famille de *Deckeniinæ*, deux espèces de *Deckenia* se trouvent en Afrique orientale, l'autre espèce habitant les îles Seychelles; tandis que le seul représentant de la sous-famille des *Gecarcinucinæ* habite l'Inde.

En Amérique, la limite septentrionale des *Potamonidæ* se trouve au Mexique, par une latitude nord d'environ 24° (il y a, au Muséum britannique, une espèce non décrite de *Pseudothelphusa*, qui provient de Ventanos). La limite méridionale est Buenos-Ayres à l'est ; la limite occidentale, la rivière Maule, au Chili.

Dans l'Amérique du Sud, les Crabes fluviatiles ont été capturés presque exclusivement dans les eaux qui se dirigent de la chaîne des Andes vers l'Atlantique. La rivière Maule du Chili et Lima, au Pérou, forment des exceptions à cette règle.

Le genre *Pseudothelphusa* est abondant au Mexique, dans les Antilles, l'Amérique centrale, les régions septentrionales de l'Amérique du Sud aussi loin que Para et, à l'ouest, aussi loin que le sud de la Bolivie.

Potamocarcinus est distribué modérément du Mexique (État de Tabasco) à la Guyane française.

Epilobocera est restreint aux Grandes Antilles et à Sainte-Croix ; tandis que *Rathbunia* se trouve dans l'isthme de Darien.

A l'exception d'une seule espèce, qui se trouve au Nicaragua, les *Trichodactylinæ* sont propres à l'Amérique du Sud, et on les a signalés dans tous les pays de cette grande division, jusqu'à la limite méridionale des Potamonidés, sauf dans l'Équateur et l'Uruguay.

Les *Trichodactylinæ* sont remarquables par la raison que chacune de leurs espèces possède une distribution plus étendue que dans les autres sous-familles des Potamonidés, où il est de règle que chaque espèce se localise dans des limites très étroites.

La présence de *Potamon (Potamonautes) Floweri* dans le cours supérieur du Nil et du Congo est intéressante, parce qu'elle montre la possibilité d'une dispersion sur une grande aire.

LISTE DES LOCALITÉS AVEC LES ESPÈCES TROUVÉES DANS CHACUNE D'ELLES

Europe.

Italie et Grèce : *Potamon edulis.*
Crimée et Caucase : *Potamon ibericus.*

Asie (l'archipel Malais non compris).

Chypre, Palestine et Mésopotamie : *Potamon potamios.*
Syrie : *Potamon potamios, setiger.*
Mer Caspienne, Transcaspienne et Perse : *Potamon ibericus.*
Béloutchistan : *Potamon ibericus.*
Inde (Hindoustan) : *Potamon koolooensis, atkinsonianus, Larnaudii, austenianus hydrodromus, senex, wagrakarowensis, Bouvieri, masonianus, lugubris, pealianus, tumidus, P.* (*Potamonautes*) *cunicularis, Jacquemonti, Guerini, planatus, corrugatus, Potamon* (*Geothelphusa*) *obtusipes* (selon Doflein), *lævis, enodis, sikkimensis, P.* (*Parathelphusa*) *spiniger, Martensi, Woodmasoni, Gecarcinucus Jacquemontii.*
Ceylan : *Potamon soror, atkinsonianus, hydrodromus, senex, hippocastanum, Bouvieri, rugosus, P.* (*Potamonautes*) *Guerini, Potamon* (*Geothelphusa*) *enodis.*
Birmanie : *Potamon atkinsonianus, andersonianus, Edwardsii, hispidus, rangoonensis, mooleyitensis, thagatensis, elegans, pealianus, tumidus, P.* (*Potamonautes*) *tenasserimensis, Potamon* (*Parathelphusa*) *Fex, sinensis, dayanus, peguensis, crenulifer, Woodmasoni* (?).
Archipel Mergui : *Potamon thagatensis, callianira, carinifer.*
Siam (Laos non compris) : *Potamon Larnaudii, Manii, siamensis, P.* (*Parathelphusa*) *Germaini, Faxoni.*
Laos : *Potamon paludosus, palustris; laosensis, lacunifer, pealianus, inornatus, P.* (*Parathelphusa*) *Dugasti, Neisi, Paviei.*
Ile Salanga : *Potamon* (*Potamonautes*) *limula, Potamon* (*Parathelphusa*) *brevicarinatus, salangensis.*
Péninsule Malaise : *Potamon Abbotti, P.* (*Potamonautes*) *stoliczkanus, P.* (*Parathelphusa*) *maculatus, incertus, sinensis, Germaini, Paviei.*
Cochinchine : *Potamon Brousmichei, Larnaudii, cochinchinensis, longipes, P.* (*Parathelphusa*) *Dugasti, prolatus, Germaini, Neisi, tetragonum* (?), *Beauvaisi, Harmandi* (?).
Indo-Chine française : *Potamon Tannanti, luangprabangensis, Orleansi, siamensis*, var., *P.* (*Parathelphusa*) *sinensis, Dugasti, Germaini.*

Chine : *Potamon denticulatus*, *shensiensis*, *Lansi*, *Davidi*, *koatenensis*, *tumidus*, *P.* (*Geothelphusa*) *Dehaanii*, *P.* (*Parathelphusa*) *sinensis*.

Iles Loo Choo : *Potamon* (*Geothelphusa*) *Dehaani*, *sakamotoanus*, *obtusipes*, *levicervix*.

Japon : *Potamon* (*Geothelphusa*) *Dehaanii*, *P.* (*Parathelphusa*) *Germaini*.

Archipel Malais, Australie, etc.

Iles Philippines : *Potamon sinuatifrons*, *mindanaoensis*, *grapsoides*, *antipoloensis*, *mistio*, *subquadratus*, *Jagori*, *philippinus*, *artifrons*, *montanoanus*, *P.* (*Geothelphusa*) *obtusipes* (selon Heller), *montanus*, *pictus*.

Borneo : *Potamon mahakkamensis*, *Doriæ*, *consobrinus*, *kinabaluensis*, *baramensis*, *melanippe*, *P.* (*Geothelphusa*) *kadamaianus*, *bicristatus*, *hendersonianus*, *kenepai*, sp., de Man, *bidiensis*, *Cognettii*, *Bürgeri*, *kuchingensis*, *loxophthalmus*, *P.* (*Perithelphusa*) *borneensis*, *borneensis*, *hilaris*, *silvicola*, *Büttikoferi*, *Potamon* (*Parathelphusa*) *pulcherrimus*, *Shelfordi*, *tridentatus*, *convexus*, *oxygonus*.

Ile Grande Tambelan : *Potamon* (*Potamonautes*) *tambelanensis*.

Ile de Banka : *Potamon* (*Parathelphusa*) *tridentatus*, var.

Sumatra : *Potamon Gestroi*, *brevimarginatus*, *P.* (*Geothelphusa*) *sumatrensis*, sp., de Man, *P.* (*Parathelphusa*) *tridentatus*, *maculatus*, *Maindroni*, *sinensis*, *Germaini*.

Nias : *Potamon* (*Parathelphusa*) *convexus*.

Ile Mentawei : *Potamon* (*Parathelphusa*) *Modiglianii*.

Java : *Potamon granulatus*, *brevimarginatus* (?), *P.* (*Potamonautes*) *cunicularis* (?), *corrugatus*, *Potamon* (*Geothelphusa*) *Kuhlii*, *modestus*, *P.* (*Parathelphusa*) *tridentatus*, *Modiglianii*, *convexus*.

Bali, Solor et îles Bavian : *Potamon* (*Parathelphusa*) *tridentatus*.

Timor : *Potamon* (*Parathelphusa*) *tridentatus*, *convexus*.

Celebes : *Potamon* (*Potamonautes*) *celebensis*, et sept variétés, *sarasinorum*, *Potamon* (*Geothelphusa*) *angustipes*, *ruber*, *minahassæ*, *P.* (*Parathelphusa*) *matannensis*, *pantherinus*.

Molusques : *Potamon halmaherensis*, *P.* (*Geothelphusa*) *minahassæ*.

Ile Aru : *Potamon* (*Geothelphusa*) *loxophthalmus*.

Nouvelle-Guinée : *Potamon Loriæ*, *P.* (*Geothelphusa*) *transversus*, *papuanus*, *P.* (*Parathelphusa*) *convexus*.

Ile Thursday, détroit de Torres : *Potamon* (*Geothelphusa*) *transversus*.

Australie : *Potamon angustifrons*, *P.* (*Potamonautes*) *Freycineti*, *Potamon* (*Geothelphusa*) *Leichardti*, *Agassizii*, *transversus*, *planifrons*.

Iles Fiji : *Potamon* (*Geothelphusa*) *transversus* (selon de Man).

Région Malaise : *Potamon* (*Geothelphusa*) sp., Miers.

Afrique.

Maroc, Algérie, Tunis : *Potamon edulis*.

Niger : *Potamon nigrensis*.

Libéria : *Potamon* (*Potamonautes*) *latidactylus*, *Potamon* (*Geothelphusa*) *macropus*.

Guinée : *Potamon* (*Potamonautes*) *latidactylus*, *Aubryi*, *Pelii*, *Potamon* (*Parathelphusa*) *Chaperi*.

Ile Saint-Thomé : *Potamon* (*Potamonautes*) *margaritarius*, *dubius*

Ile du Prince : *Potamon* (*Potamonautes*) *anchietæ*.

Camerun : *Potamon* (*Potamonautes*) *africanus*, *Aubryi*.

District du Congo : *Potamon Ballayi*, *P.* (*Potamonautes*) *lueboensis*, *Regnieri*, *lirrangensis*, *Didieri*, *Dybowskii*, *africanus*, *Aubryi*, *Floweri*, *Pobeguini*, *Decazei*, *Potamon* (*Geothelphusa*) *Perrieri*, *P.* (*Parathelphusa*) *Chavanesii*, *Campi*, *Pæcilei*, *Marchei*, *Erimetopus Brazzæ*.

Angola : *Potamon* (*Potamonautes*) *perlatus*, *Anchietæ*, *biballensis*, *bayonianus*, *capelloanus*, *dubius*, *dubius Jallæ* (Kazungula).

Égypte : *Potamon potamios*, *P.* (*Geothelphusa*) *Berardi*, *P.* (*Parathelphusa*) *niloticus*.

Nubie et Nubie Basse : *Potamon* (*Geothelphusa*) *Berardi*, *P.* (*Parathelphusa*) *niloticus*.

Soudan : *Potamon* (*Potamonautes*) *Floweri*, *Ecorssei*.

Abyssinie : *Potamon* (*Geothelphusa*) *Berardi*, *Emini*, *P.* (*Parathelphusa*) *niloticus*.

Éthiopie : *Potamon* (*Potamonautes*) *Didieri*, *obesus*.

Ile Socotora : *Potamon* (*Geothelphusa*) *socotrensis*.

Somaliland : *Potamon* (*Potamonautes*) *Bottegoi*, *Deckenia imitatrix*.

Afrique Orientale Britannique : *Potamon* (*Potamonautes*) *bipartitus*, *obesus*, *Potamon* (*Geothelphusa*) *Berardi*, *Emini*, *Neumanni*, *P.* (*Parathelphusa*) *niloticus*, *Deckenia imitatrix*, *mitis*.

Afrique Orientale Allemande : *Potamon* (*Potamonautes*) *perlatus* (?), *Reichardi*, *Johnstoni*, *Hilgendorfi*, *ambiguus*, *suprasulcatus*, *suprasulcatus pseudoperlatus*, *mrogoroensis*, *platycentron*, *infravallatus*, *obesus*, *Potamon* (*Geothelphusa*) *Emini*, *pilosus*, *Deckenia mitis*.

Lac Tanganyika : *Platythelphusa armata*, *Limnothelphusa maculata*.

Mozambique et Nyassaland : *Potamon* (*Potamonautes*) *depressus*, *obesus*.

Afrique méridionale : *Potamon* (*Potamonautes*) *perlatus*, *Sidneyi*, *depressus*, *inflatus*.

Madagascar : *Potamon madagascariensis*, *Humbloti*, *Grandidieri*, *bombetokensis*, *Goudoti*, *P.* (*Potamonautes*) *depressus* (?), *P.* (*Parathelphusa*) *antongilensis*, *Hydrothelphusa agilis*.

Ile Maurice : *Potamon Bouvieri*.

Iles Seychelles : *Deckenia Alluaudi*.

Amérique Septentrionale.

Cuba : *Pseudothelphusa americana*, *terrestris*, *affinis*, *Epilobocera Gilmanii* (île de Pines), *cubensis*, *armata*.

Haïti : *Pseudothelphusa americana*, *Epilobocera haytensis*.

Porto-Rico et Sainte-Croix : *Epilobocera sinuatifrons*.

Guadeloupe, Dominique, Martinique et Sainte-Lucie : *Pseudothelphusa dentata*.

Trinidad : *Pseudothelphusa Garmani*.

« Antilles » : *Pseudothelphusa Simoni*, *reflexifrons*.

Indes Occidentales : *Epilobocera granulata*.

Mexique :

- Territoire de Tepic : *Pseudothelphusa terrestris*.
- État de Jalisco : *Pseudothelphusa Jouyi*, *terrestris*, *Digueti*.
- État de Guanajuato : *Pseudothelphusa Jouyi*, *americana*.
- État de Colima : *Pseudothelphusa dilatata*.
- État de Michoacan : *Pseudothelphusa dilatata*.
- État de Vera-Cruz : *Pseudothelphusa maxillipes*, *lamellifrons*.
- État de Puebla : *Pseudothelphusa americana*.
- État de Morelos : *Pseudothelphusa americana*, *Digueti*.
- État de Guerrero : *Pseudothelphusa americana*, *belliana*, *Nelsoni*.

État de Oaxaca : *Pseudothelphusa americana, verticalis, sulcifrons, lamellifrons.*

État de Tabasco : *Potamocarcinus armatus.*

État non indiqué : *Pseudothelphusa Xantusi, dentata, colombiana.*

Guatemala : *Pseudothelphusa propinqua, gracilipes, proxima, bisuturalis, Bocourti, similis, cobanensis, grallator, magna, tuberculata, complanata, Potamocarcinus guatemalensis.*

Nicaragua : *Pseudothelphusa Richmondi, Potamocarcinus nicaraguensis, Trichodactylus quinquedentatus.*

Costa Rica : *Pseudothelphusa exilipes, agrestis, montana, Tristani, tumimanus, Xantusi* (?), *magna, tuberculata, Pittieri, Richmondi, convexa, Potamocarcinus nicaraguensis.*

Amérique Méridionale.

Colombie : *Pseudothelphusa macropa, lindigiana, Bouvieri, Xantusi, colombiana, Richmondi, buenaventurensis, Rathbunia Festæ, Trichodactylus quinquedentatus, T.* (*Dilocarcinus*) *pictus, emarginatus.*

Venezuela : *Pseudothelphusa venezuelensis, fossor, Xantusi, Garmani, Potamocarcinus Chaffanjoni, Trichodactylus* (*Valdivia*) *venezuelensis, T.* (*Dilocarcinus*) *dentatus.*

Guyane : *Pseudothelphusa denticulata, Geayi, Potamocarcinus latifrons, Trichodactylus fluviatilis, T.* (*Valdivia*) *margaritifrons, panoplus, T.* (*Dilocarcinus*) *spinifer, dentatus.*

Brésil : *Pseudothelphusa Agassizii, carsevennensis, Geayi, Trichodactylus fluviatilis, Edwardsi, crassus, T.* (*Valdivia*) *petropolitanus, Thayeri, tifucanus, serratus, Faxoni, peruvianus, Devillei, panoplus, Harttii, T.* (*Dilocarcinus*) *orbicularis, spinifer, Castelnaui, pictus, gurupensis, dentatus, lævifrons.*

Paraguay : *Trichodactylus* (*Valdivia*) *pardalinus, borellianus, Camerani, T.* (*Dilocarcinus*) *orbicularis, pictus.*

Argentine : *Trichodactylus* (*Valdivia*) *panoplus, panoplus marmoratus, Borellianus, T.* (*Dilocarcinus*) *orbicularis, argentinianus, pictus.*

Équateur : *Pseudothelphusa lindigiana, ecuadorensis, æquatorialis, Nobilii, Conradi, Caputii, Henrici.*

Haut Amazone : *Pseudothelphusa reflexifrons, Trichodactylus* (*Valdivia*) *pardalinus, latidens, peruvianus.*

Pérou : *Pseudothelphusa plana, æquatorialis, chilensis, Conradi, peruviana, Trichodactylus* (*Valdivia*) *margaritifrons, peruvianus, T.* (*Dilocarcinus*) *pictus, emarginatus.*

Bolivie : *Pseudothelphusa macropa, Trichodactylus* (*Dilocarcinus*) *orbicularis* (?).

Chili : *Potamon* (*Geothelphusa*) *chilensis, Pseudothelphusa dentata* (?), *Trichodactylus fluviatilis.*

Sous-genres du genre Potamon. — Les sous-genres de *Potamon* interfèrent à tel point qu'il est presque impossible de déterminer leurs limites, et que certaines de leurs espèces peuvent être assignées à un sous-genre aussi bien qu'à un autre.

Afin d'étudier plus facilement les nombreuses espèces du genre, on les a réparties en groupes suivant l'apparence générale de la carapace.

Par exemple, dans le sous-genre typique *Potamon*, le groupe A contient l'espèce typique, et ses voisines qui possèdent les crêtes épigastriques bien en avant des protogastriques; le groupe B est semblable, mais le front y est quadrilobé; dans le groupe C, les crêtes épigastriques et protogastriques sont en ligne, mais séparées par un sillon; ce groupe a les mêmes relations avec D qu'A avec B. Dans toutes les espèces précédentes, la carapace est latéro-antérieurement rude, et sa marge grossièrement divisée. Dans le groupe E, les lobes épigastriques et protogastriques sont continus, ce qui rapproche ces espèces des *Potamonautes* typiques. Chez *hydrodromus* et ses voisins, comme aussi dans le groupe de *Goudoti*, la carapace est beaucoup plus large, plus bombée et plus lisse, et la dent épibranchiale tend à être petite. Dans le dernier groupe, la crête est émoussée, lisse, mal dessinée, ce qui rappelle beaucoup les Géothelphusidés typiques. Dans le groupe de *grapsoides*, au contraire, nous avons une carapace étroite avec une crête incomplète, ce qui rappelle les Géothelphusidés dans lesquels il y a des vestiges d'une crête.

On peut commodément diviser *Potamonautes* en trois groupes. Le premier, ou le plus simple, comprend les espèces dans lesquelles il n'y a pas de dent épibranchiale; le deuxième, celles où il y a une dent qui termine la crête; tandis que le troisième se distingue par la présence de plus d'une dent latéro-antérieure, ce qui le rapproche de *Parathelphusa*. Dans les limites de chacun de ces groupes, on peut trouver toutes les variations de surface, de convexité et de taille de la dent épibranchiale qu'on observe dans le sous-genre *Potamon*. La continuité de la crête post-frontale est le caractère fixe de *Potamonautes*.

Potamon (*Potamonautes*) *obesus*, *Potamon* (*Potamon*) *Goudoti* et *P.* (*Geothelphusa*) *Perrieri* possèdent bien la même apparence générale, mais, dans la deuxième espèce, la crête s'évanouit vers les côtés; dans la dernière, l'élévation post-frontale est si nettement arrondie et obscurément marquée que l'espèce doit nécessairement se ranger dans le sous-genre *Geothelphusa*. On pourra dire qu'il n'y a que de faibles motifs pour conserver ces divisions de *Potamon*, même comme sous-genres. Je reconnais en effet qu'on ne peut fonder un sous-genre sur plus d'un seul caractère, mais il est convenable, dans un genre de plus de 200 espèces, d'avoir quelques

lignes de division; et, d'ailleurs, la variation de la crête post-frontale sert aussi bien, et probablement mieux, qu'aucun autre caractère. Les espèces qui représentent les types des prétendus sous-genres (autrefois genres) sont remarquablement différentes les unes des autres, et autour d'elles on a rassemblé, d'une manière aussi raisonnable que possible, la multitude rapidement croissante des espèces.

Parathelphusa, un quatrième sous-genre, est mis à part en raison de ses dents latérales de bonne taille et ordinairement au nombre de deux ou plus. La crête y est ordinairement interrompue, et la carapace peut montrer toutes les variations de rudesse, de convexité, etc. Par exemple, *Potamon Dayanus* est la contre-partie, dans le sous-genre *Parathelphusa*, des espèces *P. obesus*, *Goudoti* et *Perrieri*, qui appartiennent à trois autres sous-genres.

Le sous-genre *Perithelphusa* a été établi par M. le Dr de Man pour des espèces à grande dent latéro-antérieure, dépourvues de crête ou n'en ayant qu'une faible; il comprend peu d'espèces, et celles-ci, par leurs caractères, se rapprochent des *Parathelphusa*.

Le sous-genre proposé par Ortmann, *Acanthothelphusa*, est joint dans ce travail à *Parathelphusa*, dont il diffère par ses saillies latérales spiniformes. *P. Niloticus* en est le type; *P. Chaperi* et *P. Marchei*, qui toutes possèdent des épines nombreuses, se placent à la suite; puis viennent *P. Pæcilei*, *Campi*, *Woodmasoni* et *Martensi*, avec trois ou quatre épines, ce qui conduit insensiblement aux *Parathelphusa* typiques.

ÉTUDE SYSTÉMATIQUE

Tribu CYCLOMETOPA ou CANCROIDEA.

Famille POTAMONIDÆ.

Thelpheusiens Milne Edwards, *Hist. Nat. Crust.*, II, 7, 1837.
Thelphusiadæ Randall, *Jour. Acad. Nat. Sci. Phila.*, VIII, 119, 1840.
Telphusinea ou **Cancroidea Grapsidica** Dana, *U. S. Expl. Exped.*, *Crust.*, Part I, 292, 1852.
Thelphusinæ Milne Edwards, *Ann. Sci. Nat.* (3), *Zool.*, XX, 207 [173], 1853.
Thelphusiens (tribu) Saussure, *Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève*, XIV, 435 [19], 1858.
Telphusidæ Wood-Mason, *Jour. Asiat. Soc. Bengal*, XL, pt. 2, 192, 1871. — Haswell, *Cat. Austral. Crust.*, 85, 1882. — Ortmann, *Zool. Jahrb.*, *Syst.*, VII, 486, 1893. — Alcock, *Jour. Asiat. Soc. Bengal*, LXVII, 69, 1898; LXVIII, 2, 1899; LXIX, 279, 1900.

Telphusinea Targioni Tozzetti, *Zool. Magenta*, 90, 1877.
Thelphusidæ Miers, *Challenger Brachyura*, 212, 1886. — Young, *Stalk-Eyed Crust. Brit. Guiana, West Indies and Bermuda*, p. 202, 1900.
Potamonidæ Ortmann, *Zool. Jahrb.*, *Syst.*, IX, 445, 1896; X, 296, 1897; *Proc. Amer. Philos. Soc.*, XLI, 296, 1903.

Carapace plus large que longue, sub-quadrilatère, aplatie-ovale, ou presque circulaire.
Bords latéro-antérieurs arqués, plus courts, souvent beaucoup plus courts que les bords latéro-postérieurs.
Bords latéro-postérieurs convergents.
Régions incomplètement délimitées, jamais aréolées; la suture cervicale profonde et accentuée.
Régions branchiales bien renflées.
Front large (sauf dans *Gecarcinucus* et *Deckenia*), non séparé des angles orbitaires internes; dans la majorité des cas obliquement déclive; quelquefois horizontal ou verticalement abaissé, ou même replié en bas et en arrière; ordinairement bilobé, ou entier, rarement armé d'épines ou de tubercules.
Antennules repliées transversalement dans des fosses étroites (sauf dans *Deckenia*, où elles sont obliquement longitudinales).
Articles basilaires des antennes courts, serrés entre le front et l'angle orbitaire interne, plus ou moins tordus; fouets courts.
Épistome transversal, d'une longueur médiocre de l'avant à l'arrière, bien marqué et où n'empiètent pas les pattes-mâchoires externes. Le palpe de ces dernières s'articule à l'angle interne du mérognathe, ou tout auprès.
Orifice buccal carré, de longueur et largeur presque égales, quelque peu arrondi et rétréci aux angles antérieurs.
Neuf paires de branchies; canaux efférents s'ouvrant de chaque côté du palais (sauf dans *Deckenia*).
Les pattes préhensiles chez le mâle sont inégales, souvent même extrêmement inégales; chez la femelle, elles sont égales ou à peu près.
Les autres pattes sont ambulatoires.
Sternum large. L'abdomen du mâle occupe tout l'espace entre la dernière paire de pattes. Les conduits génitaux du mâle s'ouvrent à la base de ces pattes.
Sous-familles... *Potamoninæ*, *Pseudothelphusinæ*, *Trichodactylinæ*, *Gecarcinucinæ*, *Deckeniinæ*.

Clef des sous-familles, genres et sous-genres de la famille des POTAMONIDÆ.

a. Le canal branchial efférent ne se prolonge pas au bord du front.
  b. Front large, sa largeur dépassant le sixième de celle de la carapace.
    c. Merus de la patte-mâchoire externe plus large que long.
      d. Merus de la patte-mâchoire externe large, échancré à l'angle antéro-interne pour l'insertion du palpe. Exognathe dépassant en longueur l'ischium et pourvu d'un palpe. Ordinairement un sillon longitudinal sur l'ischium..... Sous-famille **Potamoninæ**.
        e. Pédoncules oculaires grands, non atténués à l'extrémité.
          f. Second article antennaire plus large que long et tordu par le front déclive.
            g. Front inerme, sans épines ni spinules................ Genre *Potamon*.

h. Crête post-frontale distinctement développée.
j. La crête post-frontale ne se continue pas sans interruption du milieu au bord latéral.
k. Une seule dent épibranchiale. Bras sans épine sub-terminale aiguë.............................. Sous-genre *Potamon*.
k'. Ordinairement deux (rarement une seule) dents épibranchiales ou plus. Bras avec une épine sub-terminale aiguë...
Sous-genre *Parathelphusa*.
j'. La crête post-frontale se continue sans interruption du milieu au bord latéral.......................... Sous-genre *Potamonautes*.
h'. Crête post-frontale absente ou très faiblement développée.
j. Dent épibranchiale petite ou absente..... Sous-genre *Geothelphusa*.
j'. Dent épibranchiale bien développée, spiniforme..
Sous-genre *Perithelphusa*.
g'. Front armé de deux ou plusieurs épines ou spinules.
h. Front à bord spinuleux.................... Genre *Hydrothelphusa*.
h'. Front avec une seule épine à chaque extrémité. Genre *Platythelphusa*.
f'. Second article antennaire plus long que large, non tordu par le front déclive.................................. Genre *Limnothelphusa*.
e'. Pédoncules oculaires petits, atténués à l'extrémité...... Genre *Erimetopus*.
d'. Mérus de la patte-mâchoire externe moins large, ou obliquement coupé ou échancré à l'angle antéro-interne pour l'insertion du palpe. Exognathe pas plus long que l'ischium (sauf dans *Epilobocera*), et sans palpe (quelques espèces d'*Epilobocera* exceptées). Pas de sillon longitudinal sur l'ischium...
Sous-famille **Pseudothelphusinæ**.
e. Bord postérieur du mérognathe de la même largeur que le bord antérieur de l'ischium, et en contact avec lui.
f. Exognathe plus court que l'ischium de l'endognathe. Canal branchial efférent sans dent ni épine.
g. Dents latéro-antérieures petites, en forme de dentelures ou de tubercules, ou tout à fait absentes. Surface du front non repliée fortement en bas et en arrière................................. Genre *Pseudothelphusa*.
g'. Dents latéro-antérieures grandes, ordinairement spiniformes. Surface du front repliée fortement en bas et en arrière... Genre *Potamocarcinus*.
f'. Exognathe plus long que l'ischium de l'endognathe. Canal branchial efférent armé d'une dent ou d'une épine................. Genre *Epilobocera*.
e'. Bord postérieur du mérognathe en contact avec l'ischium seulement dans sa moitié externe, la moitié interne dirigée obliquement en dedans et en avant... Genre *Rathbunia*.
c'. Merus de la patte-mâchoire externe plus long que large.....
Sous-famille **Trichodactylinæ**.
Genre *Trichodactylus*.
d. Surface presque lisse, sans crête transversale obtuse.
e. Dents latérales peu nombreuses, petites et apprimées ou tout à fait absentes. Orbites et yeux petits..................... Sous-genre *Trichodactylus*.
e'. Dents latérales bien marquées, ordinairement en épine, souvent nombreuses. Orbites et yeux grands...................... Sous-genre *Dilocarcinus*.
d'. Surface inégale, souvent avec une crête émoussée qui court au travers de la région branchiale.............................. Sous-genre *Valdivia*.

b'. Front étroit, sa largeur ne dépassant pas le sixième de celle de la carapace. Sous-famille **Gecarcinucinæ**.

a'. Canal branchial efférent prolongé au bord du front....... Sous-famille **Deckeniinæ**. Genre *Deckenia*.

Sous-famille POTAMONINÆ.

Thelphusacæa Milne Edwards, *Ann. Sci. Nat.* (3), *Zool.*, XX, 209 [175], 1853.
Thelphusidæ Stimpson, *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.*, X, 100 [46], 1858.
Telphusinæ Ortmann, *Zool. Jahrb.*, *Syst.*, VII, 486, 1893.
Potamoninæ Ortmann, *Zool. Jahrb.*, *Syst.*, X, 297 et 298, 1897; *Proc. Amer. Philos. Soc.*, XLI, 299, 1903.

Merus de la patte-mâchoire externe carré, transversal, échancré à l'angle antéro-interne où le palpe est articulé. Exognathe bien développé, plus long que l'ischium et pourvu d'un palpe.

Front large ; régions branchiales non remarquablement bombées.

Genres. — *Potamon*, *Hydrothelphusa*, *Platythelphusa*, *Limnothelphusa*, *Erimetopus*.

Genre POTAMON Savigny.

Type : *Potamon potamios* (Olivier).

Potamon Savigny, *Mém. Anim. sans Vert.*, I, 107, 1816. — Ortmann, *Zool. Jahrb.*, *Syst.*, X, 299, 1897. — Rathbun, *Proc. Biol. Soc. Wash.*, XI, 161, 1897.
Les Potamophiles Latreille, *R. Anim. de Cuvier*, III, 18, 1817.
Potamophilus Latreille, *Nouv. Dict. Hist. Nat.*, XXVIII, 58, 1819. *Nomen præoccupatum.* (*Potamophilus* Germar, 1811, genre d'insectes). — Guérin, *Encyc. Méth.*, *Hist. Nat.*, *Entom.*, X, 193, 1825. — Desm. [Desmarest], *Dict. Sci. Nat.*, XLIII, 1826.
Thelphusa Latreille, *Nouv. Dict. Hist. Nat.*, XXXIII, 500, 1819; *R. Anim. de Cuvier*, éd. 2, vol. IV, 42, 1829 (sous-genre); *Cours d'Entomologie*, 342, 1831. — Desmarest, *Consid. Crust.*, 127, 1825. — Milne Edwards, *R. Anim. de Cuvier*, disciples éd., p. 59; *Ann. Sci. Nat.* (3), *Zool.*, XX, 209 [175], 1853. — White, *List. Crust. Brit. Mus.*, 29, 1847. — A. Milne Edwards, *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris*, V, 163, 1869. — Miers, *Challenger Brachyura*, 213, 1886.
Potamobia Leach dans Desmarest, *Dict. Sci. Nat.*, XXVIII, 246, 1823. — H. L. [Lucas], *Dict. Univ. d'Hist. Nat.*, X, 1847.
Telphuse Latreille, *Fam. Nat. R. Anim.*, 269, 1825.
Telphusa Latreille, *Encyc. Méth.*, *Hist.*, *Nat.*, *Entom.*, X, 561, 1825. — Dana, *U. S. Expl. Exped.*, *Crust.*, 1, 293, 1852. — Gerstæcker, *Arch. f. Naturg.*, XXII, Bd. 1, 149, 1856. Wood-Mason, *Jour. Asiatic Soc. Bengal*, XL, 2, p. 191 et 192, 1871. — Haswell, *Cat. Austral. Crust.*, 85, 1882. — Hilgendorf, *Deutsch Ost-Afrika*, IV, Lief. IX, Dekap., p. 5, 1898.
Potamobius Risso, *Hist. Nat. Eur. Mérid.*, V, 14, 1826. *Nomen præoccupatum.* (*Potamobius* Leach, 1819, genre de Macrura.)
Cancer (Thelphusa) de Haan, *Fauna Japon*, p. 23, 1833.
Thelpheusa Milne Edwards, *Hist. Nat. Crust.*, II, 10, 1837.
Oziotelphusa F. Müller, *Verh. Naturf. Ges. Basel*, VIII, Heft 2, 482, 1887 (sous-genre).

Carapace sub-quadrilatère ou aplatie-ovale.

Crête post-frontale présente ou absente ; présente, elle forme une ligne continue d'un bord latéral à l'autre, ou se brise en plusieurs crêtes plus courtes.

Une ou plusieurs dents épibranchiales parfois nulles.

Front obliquement déclive ou horizontal.

L'ischium de la patte-mâchoire externe porte ordinairement, mais pas toujours, un sillon longitudinal.

Les doigts des pattes ambulatoires sont armés de quatre séries de spinules, deux séries en haut et deux en bas.

Tous les articles de l'abdomen, dans les deux sexes, sont séparés.

Restreint au vieux monde, sauf une exception relative à une espèce qui, d'après Heller, se trouverait au Chili, ce qui a besoin d'être confirmé.

Sous-genres. — *Potamon*, *Potamonautes*, *Geothelphusa*, *Perithelphusa*, *Parathelphusa*.

Les prétendus sous-genres de *Potamon* doivent être considérés comme des subdivisions commodes que l'on a établies dans ce genre vaste et difficile à étudier; mais il n'y a pas entre eux de démarcation nette et fixe.

Ainsi le groupe qui contient *P.* (*Potamon*) *longipes* est à la limite entre les sous-genres *Potamon* et *Potamonautes*, la crête post-frontale se divisant seulement près de son extrémité externe.

Dans plusieurs espèces rapportées au sous-genre *Geothelphusa*, la crête est développée en partie, de sorte qu'on pourrait classer ces espèces avec les Potamons typiques, si leur dent épibranchiale n'était pas très petite.

Dans quelques espèces de *Potamonautes*, la crête se termine avant d'atteindre le bord latéral ; dans ce cas, l'espèce est placée dans ce genre en raison du caractère tranchant de la crête et de sa ressemblance avec les autres espèces indubitables de *Potamonautes*.

Le sous-genre *Perithelphusa*, établi pour le *Potamon borneensis*, est très exactement voisin de *Parathelphusa*, tandis qu'une autre de ses espèces, *Potamon silvicola*, présente l'aspect général du *Potamon* (*Potamon*) *grapsoides*, et en même temps ressemble à *Geothelphusa* par l'absence de la crête post-frontale.

Sous-genre Potamon.

Type : *Potamon potamios* (Olivier).

Potamon (sous-genre) Ortmann, *Zool. Jahrb.*, *Syst.*, X, 299, 1897.

Crête post-frontale non continue du milieu aux bords latéraux, mais avec une ou plusieurs interruptions, la portion épigastrique souvent distinctement séparée de la protogastrique.

Une seule dent, l'épibranchiale, sur le bord latéro-antérieur, en arrière de la dent orbitaire.

Clef des espèces du sous-genre Potamon.

a. Portion épigastrique de la crête post-frontale distincte en avant de la portion protogastrique et séparée d'elle, le bout externe de la portion épigastrique non continu avec la ligne formée par la portion protogastrique.

b. Portion latéro-antérieure des régions branchiales grossièrement tuberculeuse ou rude, son bord fortement divisé en dents ou tubercules.

c. Le bord antérieur du front n'est pas divisé en plus de deux lobes.

d. Crête post-frontale en crête aiguë, anguleuse, presque transversale.
e. Carapace ni velue, ni poilue.
f. Longueur de la carapace dépassant les trois quarts et quelquefois les quatre cinquièmes de la largeur.
g. La distance longitudinale entre les portions épigastrique et protogastrique de la crête post-frontale, mesurée au bout externe du lobe épigastrique, égale au moins la moitié de la distance entre le bout interne des lobes épigastriques et le bord du front.......................... *edulis*.
g'. La même distance est inférieure à la moitié de la distance qui existe entre le bout interne des lobes épigastriques et le bord du front.
h. Bord du front tout entier visible dorsalement.... *madagascariensis*.
h'. Front tellement déclive qu'au moins la partie médiane de son bord n'est pas visible dorsalement.
j. La partie antérieure étroite de la région mésogastrique régulièrement rétrécie.. *potamios*.
j'. La partie antérieure étroite de la région mésogastrique rétrécie derrière l'extrémité antérieure......................... *ibericus*.
f'. Longueur de la carapace égalant seulement les trois quarts de la largeur.. *soror*.
e'. Carapace velue ou poilue.
f. Carapace couverte de courts poils noirâtres, serrés comme du velours. *Gestroi*.
f'. Carapace faiblement couverte de poils d'une couleur pâle........ *setiger*.
d'. Crête post-frontale non aiguë, brisée en tubercules et dirigée obliquement en arrière et en dehors.
e. Dents épibranchiales derrière la ligne des lobes épigastriques.
f. Dentelures latéro-antérieures apprimées, obtuses.............. *denticulatus*.
f'. Dentelures latéro-antérieures spiniformes.
g. Doigts larges, non bâillants ; bords du septième segment de l'abdomen du mâle profondément concave.......................... *shensiensis*.
g'. Doigts étroits, bâillants ; septième segment de l'abdomen du mâle légèrement rétréci à la base................................... *Lansi*.
e'. Dents épibranchiales sur la même ligne que les lobes épigastriques.. *Davidi*.
c'. Bord antérieur du front sinueusement quadrilobé, les lobes extérieurs étant constitués par les angles saillants que forment les bords latéraux et antérieur.
d. Largeur de la région mésogastrique égalant un quart de la largeur de la carapace.
e. Partie médiane du bord sourcilier, tantôt transversale, tantôt dirigée en dehors et en avant.
f. Longueur de la carapace égalant environ les trois quarts de la largeur. *sinuatifrons*.
f'. Longueur dépassant distinctement les trois quarts de la largeur.
g. Sinus médian du front bien marqué.................. *mindanaoensis*.
g'. Sinus médian presque effacé.......................... *kinabaluensis*.
e'. Partie médiane du bord sourcilier dirigée en dehors et en arrière. *consobrinus*.
d'. Largeur de la région mésogastrique égalant un cinquième de la largeur de la carapace.
e. Doigts bâillants quand ils sont fermés.................. *mahakkamensis*.
e'. Doigts contigus quand ils sont fermés............................ *Doriæ*.
b'. Portion latéro-antérieure des régions branchiales, tantôt lisse à la vue simple, tantôt traversée par de fines lignes obliques ; son bord sub-entier ou finement divisé.

c. Portion latéro-antérieure des régions branchiales lisse.
d. Surface nue. Dent épibranchiale petite.
e. Région post-orbitaire sans tubercule.
f. Longueur de la carapace égalant les trois quarts ou plus des trois quarts de la largeur.. *hydrodromus.*
Longueur de la carapace égalant moins des trois quarts de la largeur.
g. Bord branchial antérieur finement granuleux.......... *hippocastanum.*
g'. Bord branchial antérieur entier.............................. *senex.*
e'. Région post-orbitaire avec un tubercule............... *wagrakarowensis.*
d'. Surface couverte d'une pubescence fine, serrée. Dent épibranchiale grande, saillante.. *Bouvieri.*
c'. Portion latéro-antérieure des régions branchiales traversée par des stries fines, obliques.
d. Front faiblement déclive, son bord distinctement visible. Régions branchiales antérieures renflées latéralement.
e. Bord sous-orbitaire profondément sinueux........................ *rugosus.*
e'. Bord sous-orbitaire presque droit et transversal............ *bombetokensis.*
d'. Front presque verticalement déclive. Carapace sub-carrée.
e. Une crête accessoire derrière les lobes épigastriques............. *carinifer.*
e'. Pas de crête accessoire derrière les lobes épigastriques.
f. Crêtes épigastriques transversales.......................... *Callianira.*
f'. Crêtes épigastriques très obliques.............................. *elegans.*
a'. Portion épigastrique de la crête post-frontale, tantôt en ligne avec la portion protogastrique, dont, pourtant, elle est séparée par un sillon, tantôt légèrement en avant de la portion protogastrique.
b. Portion épigastrique de la crête post-frontale séparée par un sillon ou hiatus de la portion protogastrique.
c. Portion latéro-antérieure des régions branchiales grossièrement tuberculeuse ou rude ; son bord fortement divisé en dents ou tubercules.
d. Carapace d'épaisseur et de convexité moyennes.
e. Bord antérieur du front non divisé en plus de deux lobes.
f. Largeur de la région mésogastrique ayant moins d'un tiers de la plus grande largeur de la carapace.
g. Région gastrique presque entièrement couverte de séries transversales de granules.. *granulatus.*
g'. Région gastrique presque ou totalement dépourvue de granules.
h. Dépression post-céphalique nue ou presque telle.
j. Longueur de la carapace égalant environ les trois quarts de la largeur.
k. Lobes épigastriques un peu plus avancés que la ligne postérieure des orbites.
l. Mérognathe plus large que long................. *koolooensis.*
l'. Mérognathe aussi long que large............ *Andersonianus.*
k'. Lobes épigastriques pas plus avancés que la ligne postérieure des orbites.
l. Doigt mobile non remarquablement comprimé. *atkinsonianus.*
l'. Doigt mobile comprimé tellement que son bord supérieur dentelé ressemble à une scie........................ *Edwardsii.*
j'. Carapace plus étroite, sa longueur égalant environ les quatre cinquièmes de la largeur.

k. Lobes épigastriques non situés en avant de la ligne postérieure des orbites.

l. Crête post-frontale aiguë........................ *Brousmichei*.

l'. Crête post-frontale émoussée.................. *Koatenensis*.

k'. Lobes épigastriques en avant de la ligne postérieure des orbites. *palustris*.

h'. Dépression post-céphalique poilue.... .... *paludosus*.

Largeur de la région mésogastrique égalant un tiers de la plus grande largeur de la carapace.. *Larnaudii*.

e'. Bord antérieur du front sinueusement quadrilobé, les lobes extérieurs composés des angles saillants qui sont formés par les bords latéraux et antérieur.

f. Carapace assez étroite; sa longueur égalant les quatre cinquièmes de la largeur.

g. Dents exorbitaire et épibranchiale très grandes........ *cochinchinensis*.

g'. Dents exorbitaire et épibranchiale petites.............. *mooleyitensis*.

f'. Carapace plus large, sa longueur n'atteignant pas les quatre cinquièmes de la largeur; dents exorbitaire et épibranchiale de taille moyenne.

g. Région mésogastrique égalant un tiers de la plus grande largeur de la carapace.. *Manii*.

g'. Région mésogastrique atteignant moins d'un tiers de la plus grande largeur de la carapace.

h. Rebord marginal latéro-antérieur non continué en arrière aussi loin que la ligne du sillon gastro-cardiaque.

j. Moitié antérieure de la région mésogastrique diminuant régulièrement.

k. Moitié antérieure de la région mésogastrique extrêmement étroite, presque linéaire......................... *brevimarginatus*.

k'. Moitié antérieure de la région mésogastrique non extrêmement étroite.. *Orleansi*.

j'. Moitié antérieure de la région mésogastrique spatuliforme.

k. Carapace hirsute.................................. *hispidus*.

k'. Carapace non hirsute mais très grossièrement rude. *rangoonensis*.

h'. Le rebord marginal latéro-antérieur se continue en arrière aussi loin que la ligne de la suture gastro-cardiaque.

j. Suture cervicale coupant profondément la crête post-frontale. *Tannanti*.

j'. Suture cervicale coupant faiblement la crête post-frontale. *luangprabangensis*.

d'. Carapace extrêmement épaisse et convexe antéro-postérieurement.

e. Région sous-branchiale renflée latéralement, à tel point qu'elle est visible dorsalement dans la partie la plus large de la carapace.

f. Crête post-frontale tuberculeuse............................. *Abbotti*.

f'. Crête post-frontale presque lisse dans la plus grande partie de sa longueur.. *inornatus*.

e'. Région sous-branchiale ni renflée latéralement ni visible dorsalement dans la partie la plus large de la carapace.

f. Carapace large; sa longueur égalant les trois quarts de sa largeur. *Pealianus*.

f'. Carapace étroite ; sa longueur égalant les quatre cinquièmes de la largeur.. *tumidus*.

c'. Portion latéro-antérieure des régions branchiales tantôt lisse à l'œil nu, tantôt traversée par de fines lignes obliques, son bord sub-entier ou finement divisé.

d. Portion latéro-antérieure des régions branchiales traversée par de fines stries obliques.
e. Crête post-frontale aiguë.
f. Suture cervicale très profonde .... *Masonianus*.
Suture cervicale superficielle .... *Humbloti*.
e'. Crête post-frontale émoussée ou incomplète, ou présentant ces deux caractères à la fois.
f. Carapace large, sa longueur n'atteignant pas les trois quarts de la largeur .... *Grandidieri*.
f'. Carapace étroite sub-carrée.
g. Pattes ambulatoires de longueur médiocre.
h. La partie médiane de la crête post-frontale est la plus faiblement développée .... *subquadratus*.
h'. La partie médiane de la crête post-frontale n'est pas la plus faiblement développée.
j. Crête développée seulement dans la partie médiane .... *Jagori*.
j'. Crête développée vers les côtés aussi bien qu'au milieu.
k. Bord du front atteignant moins d'un quart de la largeur de la carapace .... *philippinus*
k'. Bord du front ayant plus d'un quart de la largeur de la carapace.
l. La portion protogastrique de la crête est cristiforme.
m. Carapace très convexe .... *angustifrons*.
m'. Carapace modérément convexe.
n. Partie moyenne de la suture cervicale limitée extérieurement par une ligne profondément imprimée... *antipoloensis*.
n'. Partie moyenne de la suture cervicale non limitée extérieurement par une ligne profondément imprimée.
o. Bord du front saillant et, vu d'en haut, cachant le bord supérieur des cavités antennulaires ...... *grapsoides*.
o'. Bord du front ne cachant pas entièrement, vu d'en haut, le bord supérieur des cavités antennulaires ..... *mistio*.
l'. Portion protogastrique de la crête non saillante en crête, mais presque effacée .... *Loriæ*.
g'. Pattes ambulatoires énormément longues .... *Melanippe*.
d'. Portion latéro-antérieure de la région branchiale lisse.
e. Crête post-frontale aiguë.
f. Saillie épibranchiale dentiforme .... *thagatensis*.
f'. Saillie épibranchiale spiniforme.
g. Crête avec une interruption étroite derrière les angles externes du front .... *nigrensis*.
g'. Crête avec une interruption large derrière les angles externes du front. *Ballayi*.
e'. Crête post-frontale émoussée.
f. Région urogastrique entourée de sillons profonds .... *Goudoti*.
f'. Région urogastrique incomplètement entourée des sillons profonds.
g. Dent épibranchiale fort petite et très rapprochée de la dent exorbitaire.
h. Partie moyenne du bord sourcilier un peu oblique et droite. *siamensis*.
h'. Partie moyenne du bord sourcilier transversale, et avec une saillie arrondie au milieu .... *siamensis, var*.

g'. Dent épibranchiale de médiocre taille, pas très rapprochée de la dent exorbitaire .... *Montanoanus.*

b'. Portion épigastrique de la crête post-frontale confluente avec la portion protogastrique; pas de sillon intermédiaire.

c. Crête post-frontale aiguë.

d. Pattes ambulatoires énormément longues et grêles, celles de la troisième paire environ deux fois et demie aussi longues que la carapace..... *Austenianus.*

d'. Pattes ambulatoires pas aussi longues, celles de la troisième paire à peine plus de deux fois aussi longues que la carapace.

e. Régions sous-branchiales invisibles en dehors du bord dans la partie la plus large de la carapace.

f. Crête post-frontale fortement sinueuse.

g. Bord de la crête épigastrique convexe en avant......... *halmaherensis.*

g'. Bord de la crête épigastrique concave en avant........... *baramensis.*

f'. Crête post-frontale peu sinueuse.

g. Dent épibranchiale de bonne taille; régions latéro-antérieures très rudes........ .... *longipes.*

g'. Dent épibranchiale fort petite; régions latéro-antérieures presque lisses.. *lacunifer.*

e'. Régions sous-branchiales tellement renflées qu'elles sont visibles en dehors du bord, dans la partie la plus large de la carapace.............. *laosensis.*

c'. Crête post-frontale émoussée, lisse.

d. Dent épibranchiale très rapprochée de l'angle orbitaire externe...... *artifrons.*

d'. Dent épibranchiale éloignée de l'angle orbitaire externe.. .... *lugubris.*

A. — Groupe de l'*edulis* dans lequel la carapace est de largeur et de convexité médiocres; crête post-frontale bien développée; lobes épigastriques distinctement en avant des protogastriques et séparés d'eux; le front n'a pas plus de deux lobes; bord latéro-antérieur grossièrement divisé; région latéro-épibranchiale grossièrement rude.

Espèces : *edulis*, *potamios*, *setiger*, *ibericus*, *denticulatus*, *shensiensis*, *Lansi*, *Davidi*, *Gestroi*, *madagascariensis*, *soror*.

Le Crabe fluviatile de l'Europe méridionale, communément appelé *Thelphusa fluviatilis*, est censé habiter les pays qui bordent la Méditerranée, de l'Italie à Constantinople au nord, et du Maroc à l'Égypte et en Syrie au sud. Il me semble pourtant que, dans ces limites, on peut distinguer trois formes particulières, que j'ai désignées comme espèces, bien que probablement on puisse trouver plus tard qu'elles sont jointes par des formes intermédiaires. La première et la plus anciennement connue (*Cancer fluviatilis* Belon) habite en général aux bords de la Méditerranée du nord-ouest, depuis l'Italie jusqu'en Grèce (certainement dans l'Étolie et peut-être aussi à Constantinople et en Crète) et du Maroc à Tunis. La deuxième, signalée par Olivier, qui l'a d'ailleurs confondue avec d'autres espèces, est localisée dans la région méditerranéenne du sud-est, se trou-

vant à Chypre, en Syrie, en Palestine, en Égypte. La troisième espèce n'est connue que dans une seule localité, Alep-Oronte, Syrie ; elle est intermédiaire géographiquement entre les deux espèces précédentes.

Relativement à la désignation propre de l'espèce de l'Europe méridionale, nous trouvons que Bosc (1802) est le premier binômiste qui appliqua le nom spécifique *fluviatilis* à cette forme. Son *Cancer fluviatilis* est, néanmoins, une espèce composite ; en synonymie, il cite Sachs (qui traite en partie au moins de l'espèce européenne) et Herbst (dont *Cancer fluviatilis* est un *Epilobocera* américain). Puisque la date de l'espèce de Herbst est 1785 et que sa position générique est incontestable, il semble naturel de considérer le nom de *Cancer fluviatilis* comme préoccupé, bien qu'on n'ait pas encore retrouvé et déterminé l'espèce de Herbst.

En 1804, Olivier donna le nom de *Cancer potamios* à un Crabe qu'il avait trouvé en Syrie, en Mésopotamie, aussi bien qu'à Naxie et en Perse. D'après notre connaissance actuelle sur la distribution, il semble qu'il ait réuni au moins deux espèces et peut-être plus (on ne sait pas positivement si la forme italienne s'étend aussi loin à l'est que Naxie). La figure donnée par Olivier rappelle par ses proportions la forme de la Méditerranée du sud-est, bien plus que celle de la Méditerranée du nord-ouest ; le nom *potamios* est, par conséquent, employé ici pour la première ; donc, pour la dernière, le nom spécifique *edulis* (*Potamophilus edulis* Latreille, 1818) doit être conservé.

Le *Potamon* de l'Europe méridionale a été connu des anciens ; Pline et quelques autres l'ont cité à cause de ses propriétés médicinales. Il est assez remarquable que, dans leur synopsis carcinologiques, ni Linnæus, ni Fabricius, ni Herbst ne fassent mention de cette espèce.

POTAMON (POTAMON) EDULIS (Latreille).

(Pl. IX, fig. 1.)

Cancri fluviatiles Pliny, *Natural History*, vol. VI, chap. 28, 31, 32, 33, 34, 36, 38, 39, 40, 46 et 48. — Sachs, *Gammarol.*, p. 109, 1665 (part.).

Cancer d'eau douce Belon, *Obs. de plusieurs singularités et choses mémorables trouvées en Grèce*, ch. 47, p. 44, 1553.

Cancer fluviatilis Belon, *De Aquatilibus*, lib. II, p. 372. — Rondelet, *Libri de Piscibus*, 2 part., p. 208, 1555 (part.). — Bosc, *Hist. Nat. Crust.*, I, 177, 1802 (part.).

Cancer fluviat. Sachs, *Gammarol.*, tab. 4, 1665.
Ocypode fluviatilis Latreille, *Hist. Nat. Crust.*, VI, 39, 1803 (pas la synonymie).
Potamon fluviatile Savigny, *Mém. Anim. sans Vert.*, I, 107, pl. III, fig. 1, 1816. — De Man, *Bull. Soc. Philom. Paris* (8), X, 49, 1898 (1899). — Doflein, *SB. math.-phys., Cl. Akad. Wiss. München*, 1900, 139 (part.).
Canc. fluviatilis Latreille, *R. Anim. de Cuvier*, III, 18, 1817 (part.).
Potamons ou **Crabes-fluviatiles** Savigny, *Atlas Crust. Égypte*, pl. II, fig. 5, 1817.
Potamophilus edulis Latreille, *Tabl. Encyc. Méth., Crust.*, XXIV, pl. 297, fig. 4, 1818.
Gecarcinus fluviatilis Lamarck, *Hist. Nat. Anim. sans Vert.*, V, 251, 1818 (pas toute la synonymie). — Bosc et Desmarest, *Hist. Nat. Crust.*, 2nd. ed., I, 252, 1830.
Thelphusa fluviatilis Latreille, *Nouv. Dict. Hist. Nat.*, XXXIII, 503, 1819 (part.). — Desmarest, *Consid. Crust.*, 128, 1825 (part.). — Audouin, *Expl. Somm. Planches* par Savigny, en Desc. de l'Égypte, *Hist. Nat.*, vol. I, p. 82, 1826 (Pl. II, fig. 5 de Savigny). — Milne Edwards, *R. Anim. de Cuvier*, disciples ed., pl. XV, fig. 1; *Ann. Sci. Nat.* (3), XX, 211 [177], 1853 (part.). — Guérin, *Icon. R. Anim., Crust.*, pl. 3, fig. 4 (front). — White, *List Crust. Brit. Mus.*, 29, 1847. — Herklots, *Symb. Carcin.*, 12, 1861. — A. Milne Edwards, *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris*, V, 164, 1869 (part.); *Ann. Sci. Nat., Zool.* (7), IV, 133, 1887 (part.). — Kingsley, *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.*, 1880, 35 (part.). — Miers, *Challenger Brachyura*, 213, 1886.
Telphusa fluviatilis Latreille, *Encyc. Méth., Hist. Nat., Entom.*, X, 563, 1825 (part.). — Ortmann, *Zool. Jahrb., Syst.*, VII, 488, 1893 (part.).
Potamobius fluviatilis Risso, *Hist. Nat. Eur. Mérid.*, V, 14, 1826.
Thelphusa (**fluviatile**) Latreille, *R. Anim. de Cuvier*, ed. 2, IV, 42, 1829 (part.).
Cancer (**Thelphusa**) **fluviatilis** de Haan, *Fauna Japon.*, p. 23, 1833 ; p. 53, 1835 (part.).
Thelpheusa fluviatilis Milne Edwards, *Hist. Nat. Crust.*, II, 12, 1837 (part.). — Lucas, *Expl. Sci. Algérie, Zool., Ins.*, I, 16, 1846 (pas toute la synonymie).
Thelpheusa (**Cancer**) **fluviatilis** Lucas, *Rev. Mag. Zool.* (2), V, 463, 1853 (part.).

La longueur de la carapace est de 0,8 à 0,87 de la largeur, et, chez l'adulte, ordinairement, elle égale ou surpasse un peu la largeur au niveau de la dent épibranchiale. Chez le jeune, la carapace est plus large, la longueur étant moindre que la largeur à la dent épibranchiale.

Surface visiblement ponctuée à l'œil nu; vers les bords latéraux, marquée de rugosités courtes et obliques : région frontale, devant les lobes épigastriques, tuberculeuse.

Front bilobé dorsalement, son bord ayant environ 0,27 de la largeur de la carapace, presque droit vu de face, et à peine visible vu d'en haut.

Bord de l'orbite dirigé légèrement en avant et en dehors ; bord du front et de l'orbite presque lisse, en partie indistinctement tuberculeux. Dent orbitaire externe sub-aiguë.

Crête post-frontale profondément divisée sur la ligne médiane par un sillon qui part des deux côtés de la région mésogastrique. La portion épigastrique de la crête est considérablement en avant de la portion protogastrique ; la distance entre ces deux portions, mesurée à l'extrémité externe de la partie épigastrique, égale au moins une moitié de la distance entre l'extrémité interne des lobes épigastriques et le bord du front. Le bord antérieur des lobes épigastriques est tuberculeux ; celui de la crête protogastrique est tranchant, subentier, presque droit ou un peu arqué, transversal ou faiblement oblique. La pointe antérieure de la région mésogastrique est à peu près à mi-chemin entre les crêtes épigastriques et protogastriques.

Suture cervicale profonde ; en dehors d'elle, la crête est brisée en tubercules. Entre la crête et les orbites, la surface est bien déprimée. Dent épibranchiale aiguë.

Derrière cette dent, les bords latéraux sont fortement arqués et tuberculeux, les tubercules étant irréguliers et diminuant postérieurement.

Surface inférieure de la carapace tuberculeuse.

La longueur du mérognathe égale environ les trois quarts de la largeur ; angle antéro-externe arrondi.

Pattes antérieures inégales, rugueuses en dessus. Une épine forte sur l'avant-bras, une plus petite épine secondaire en dessous, et une ou plusieurs très petites épines sur le bord antérieur à la base de la grande épine. Doigts plus longs que la région palmaire, légèrement bâillants.

Pattes ambulatoires modérément grosses, comprimées ; bord antérieur des articles quatrième et sixième dentelé ; bord postérieur du sixième article spinuleux ; doigt avec quatre rangs de spinules.

L'abdomen du mâle diminue de largeur régulièrement du troisième segment à l'extrémité distale du sixième. La longueur de ce segment égale les deux tiers ou moins des deux tiers de sa largeur distale.

Fig. 1.

Potamon edulis, Biskra. — *a*, Mérognathe, 2 ; *b*, abdomen du mâle, 1.

Dimensions.

SEXE.	LOCALITÉ.	LONGUEUR.	LARGEUR.	LARGEUR ÉPIBRANCHIALE.	RAPPORT DE LARGEUR A LONGUEUR.
♂	Algérie (M. Marès)....	40,1	47,5	37,6	1 : 0,84
♀	id. id. ...	38,1	46,2	35,5	1 : 0,82
♂	Biskra..............	33,7	41,5	32,1	1 : 0,81
♀	id.	34,0	42,5	33,7	1 : 0,80
♀	id.	20,6	25,0	21,6	1 : 0,82
♂	Italie..............	22,0	25,2	21,3	1 : 0,87
♀	Sahara	27,3	32,8	27,5	1 : 0,83
♂	Etolie	43,0	50,2	42,0	1 : 0,85

Exemples examinés :

Italie. — Gennazano ; 1 ♂ (U. S. Nat. Mus. ; reçu de Mus. Copen.). — Rome ; 7 ♂, 3 ♀ (Mus. Comp. Zool. No. 4953). — Lac Perugia ; 1 ♂ (Mus. Comp. Zool. No. 4954). — Italie ; 4 ♂, 2 ♀, 2 juv. (Mus. Paris). — Italie ; M. Savi ; 3 ♂, 1 ♀ (Mus. Paris).

Grèce ; Lacs d'Étolie, au nord de Missolonghi ; 1 ♂ (Mus. Paris). — Grèce ; 1 ♀ (Mus. Phila. Acad. Sci.).

Maroc. — Fez ; M. Schlumberger ; 6 ♂ (Mus. Paris).

Algérie (Mus. Paris). — Biskra ; M. Rey ; 1 ♂. — Biskra ; M. de Pousargues, 1900 ; 12 ♂, 3 ♀. — Biskra ; M. Duveyrier, 1897 ; 2 ♀. — Lit de la Chiffa ; M. P. Lesne ; le 5 mars 1893 ; 1 juv. ♀. — Frais Vallon,

environs d'Algérie ; janv., 1893 ; M. P. Lesne ; 2 juv. — Environs d'Algérie ; M. P. Lesne ; 1 juv. ♂, 2 juv. ♀. — Bougie et ses environs ; M. Duruy, 1902 ; 6 juv. — Col de Taourit-Tril, environs de Bougie, 1000 mètres ; M. Cazaubon, 1902. — Algérie ; M. C. Alluaud, 1896 ; 1 ♀, 1 juv. ♂. — Algérie ; M. Marès ; 5 ♂, 10 ♀, morts à la ménagerie des reptiles, le 3 fév. 1898. — Environs d'Algérie ; M. Marès, 1896 ; 1 ♀, 2 juv.

Tunis. — Hadjeb-el-Aïoun ; Ern. Olivier et R. du Buysson, avril, 1896, 1 ♂, 1 ♀, 1 juv. (Mus. Paris).

Sahara. — Sources naturelles du Zibans, province de Constantine, Sahara algérien ; 1 ♀ (Mus. Paris). — Col des Beni-Aïcha, Kabylie ; M. Letourneux ; 1 ♀ (Mus. Paris).

Distribution. — Italie ; Grèce ; Maroc ; Algérie ; Tunis ; Sahara.

Lac Gaarda (Kingsley) ; Morée (?) et Crète (?) (Lucas) ; Turquie (?) (A. M. Edw.) ; Constantinople (?) (Thallwitz, sans description).

POTAMON (POTAMON) POTAMIOS (Olivier).

(Pl. IX, fig. 5.)

Καρκίνοι ποτάμιοι Aristote, *Hist. Anim.*, Book IV, chap. 2.

Cancer potamios Olivier, *Voy. Empir. Othom.*, IV, 240, 1804 ; *Atlas*, pt. 2, pl. 30, fig. 2, 1804 (pas toutes les localités). Olivier fait mention de ce Crabe pour la première fois, mais sans lui donner un nom, dans le vol. II, p. 171, an 9 (1800-1801).

?**Thelphusa fluviatilis** Thallwitz, *Abh. K. Zool. Mus. Dresden*, 1890-1891, No. 3, p. 53 (1891).

Potamon fluviatile Ortmann, *Zool. Jahrb.*, *Syst.*, X, 302, 1897 (exemple de Beyruth, Syrie).

(Voir aussi la synonymie de *P. edulis*.)

Diffère de *P. edulis* comme il suit : La carapace est plus large ; sa longueur chez l'adulte (aussi bien que chez le jeune) est ordinairement moindre que la largeur au niveau de la dent épibranchiale ; dans un petit mâle de Palestine, la longueur est moindre que la largeur orbitaire.

La distance entre la portion épigastrique et la portion protogastrique de la crête post-frontale est petite, beaucoup moindre que dans *P. edulis* ; la distance mesurée à l'extrémité externe du lobe épigastrique n'est pas égale à plus d'un tiers de la distance entre l'extrémité interne du même lobe et le bord du front.

La pointe antérieure de la région mésogastrique est en ligne avec les extrémités internes de la crête protogastrique.

a b

Fig. 2.

Potamon potamios, Alexandrie. — *a*, Mérognathe, × 2 ; *b*, abdomen du mâle, × 1.

Les ponctuations de la carapace sont moins facilement visibles à l'œil nu que chez *P. edulis*.

Le mérognathe est plus long, sa longueur étant les quatre cinquièmes de sa largeur.

Le sixième segment de l'abdomen du mâle est plus long que dans *P. edulis*; sa longueur est les trois quarts ou presque les trois quarts de sa largeur distale.

Dimensions.

SEXE.	LOCALITÉ.	LONGUEUR.	LARGEUR.	LARGEUR ÉPIBRANCHIALE.	RAPPORT DE LARGEUR A LONGUEUR.
♂	Alexandrie	36,5	45,6	37,2	1 : 0,8
♀	id.	39,4	49,3	39,7	1 : 0,8
♂	id.	22,5	28,0	25,0	1 : 0,8
♀	Syrie	37,4	47,7	38,5	1 : 0,78
♀	Chypre	46,5	58,0	45,0	1 : 0,8
♀	id.	39,2	49,9	39,9	1 : 0,78

Individus examinés :

Alexandrie; M. Letourneux, 1881; 4 ♂, 2 ♀ (1 avec jeunes) (Mus. Paris); 3 ♂, 1 ♀ (U. S. Nat. Mus.). — Du Wadi Mojeb, Palestine; M. Lartet; 1 juv. ♂ (Mus. Paris). — Jourdain; M. Bourguignat; 1 ♂ (Mus. Paris). — Djerach, Syrie; 1 ♀ (U. S. Nat. Mus., reçu de Mus. Turin). — Ile de Chypre; M. Gaudry; 4 ♀ (Mus. Paris).

Distribution. — Égypte; Palestine; Syrie; Mésopotamie (Olivier); Ile de Chypre.

POTAMON (POTAMON) SETIGER, sp. nov.

(Pl. IX, fig. 2.)

Grande et grosse espèce, alliée à *P. edulis* et à *P. potamios*, mais différant de chacune par la surface hérissée de gros poils, dont les plus nombreux sont dans les parties antérieures et latérales.

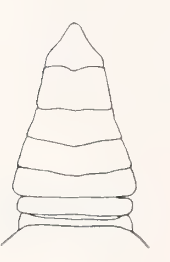


Fig. 3.

Potamon setiger. Localité typique. — Abdomen du mâle, × 4/5.

La longueur de la carapace égale environ la largeur au niveau de la dent épibranchiale, tantôt un peu plus, tantôt un peu moins. La relation de la longueur à la largeur est presque comme dans *P. potamios*, tandis que la disposition de la crête post-frontale est plus voisine de celle de *P. edulis*.

La distance entre les crêtes épigastrique et protogastrique, mesurée à l'extrémité externe de la première, est contenue environ deux fois et demie dans la distance du lobe épigastrique au bord du front, mesurée le long de la ligne médiane.

La pointe antérieure de la région mésogastrique est environ au milieu entre les crêtes épigastrique et protogastrique.

La longueur du mérognathe égale près des quatre cinquièmes de la largeur.

La longueur du sixième segment de l'abdomen du mâle égale les deux tiers de la largeur distale du segment.

Dimensions.

SEXE.	LONGUEUR.	LARGEUR.	LARGEUR ÉPIBRANCHIALE.	RAPPORT DE LARGEUR A LONGUEUR.
♂	56,8	70,0	56,0	1 : 0,81
♀	51,4	63,5	50,4	1 : 0,8
♂	49,1	62,4	49,5	1 : 0,79
♀	41,3	52,5	42,5	1 : 0,79

Localité typique. — Syrie : Lac d'Antioche, Alep-Oronte ; Ernest-Charles ; 14 ♂, 6 ♀ (Mus. Paris).

POTAMON (POTAMON) IBERICUS (Marschall de Bieberstein).
(Pl. IX, fig. 4.)

Cancer cursor Güldenstädt, *Reis. Kaukas.*, I, 223, 1787. — Georgi, *Geogr.-phys. naturh. Beschreib. Russ. Reich*, III, p. 2173, 1800. (Non *C. cursor* Linnæus).

Cancer ibericus Marschall de Bieberstein, *Mém. Soc. Imp. Moscou*, II, 4, pl. I, fig. 1, 1809.

Cancer iberus Eichwald, *Faun. Casp. Caucas.*, 229, pl. XXXVII, fig. 3, 1841.

Telphusa fluviatilis, *var.*, von Martens dans Schneider, *Naturw. Beitr. Kenntn. Kaukasusländer*, 1878, p. 35. — Henderson, *Trans. Linn. Soc. London* (2), *Zool.*, V, 385, 1893 (part.). — Günther, *Jour. Linn. Soc. London, Zool.*, XXVII, 394, 1899.

Thelphusa intermedia Czerniavsky, *Crust. Dec. Pontica Litt.*, 148, pl. VI, fig. 20, 1884 ; et var. **taurica**.

Thelphusa fluviatilis Walter, *Zool. Jahrb.*, *Syst.*, IV, 1119, 1889.

Potamon ibericum Ortmann, *Zool. Jahrb. Syst.*, X, 301, 1897. — De Man, *Bull. Soc. Philom. Paris* (8), X, 49, 1898 (1899).

Potamon intermedium de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 437 [56], 1898.

La carapace est plus carrée et plus large en arrière, que chez *P. edulis*, *P. potamios* et *P. setiger* ; sa longueur est plus grande que sa largeur au niveau de la dent épibranchiale. Les lobes épigastriques sont, comme chez *P. potamios*, très peu en avant des lobes protogastriques.

La région mésogastrique est plus distinctement dessinée que dans les trois espèces précédentes, et sa partie antérieure étroite diminue de largeur régulièrement en avant pour se terminer en pointe, tandis que, chez les espèces voisines, elle présente un rétrécissement considérable derrière l'extrémité antérieure.

La suture cervicale échancre profondément la crête post-frontale, et elle se prolonge en avant de celle-ci vers le bord latéral.

Le front est plus infléchi que dans les espèces voisines ; le tiers moyen de son bord n'est pas visible dorsalement.

Dents extraorbitaire et épibranchiale obtuses.

Ponctuations de la surface grandes et nombreuses.

Bords latéro-postérieurs dépourvus de rides obliques.

Mérognathe large, comme dans *P. edulis*.

Dimensions. — Une femelle qui porte des jeunes mesure 30mm,5 de longueur, 37mm,4

de largeur, 29^{mm},5 entre les bouts des dents épibranchiales; rapport de la largeur à la longueur 1 : 0,81.

EXEMPLAIRE EXAMINÉ. — Caucase : Akhtala près Choulevery; M. Chaper, 1 ♀ (1).

DISTRIBUTION. — Crimée (Czerniavsky ; A. Milne Edwards, comme *fluviatilis*) : Nikita ; Jalta ; Alupka (Czer.).

Caucase (Czerniavsky, Schneider). — Suram montagnes, Imeritia, Caucase occidental (Eichwald). — Près de Tiflis, Ibérie (ou Géorgie), Caucase médian (Eichwald). — Rivière Kur (ou Cyrus), se déchargeant dans la mer Caspienne, Caucase oriental (Eichwald).

Géorgie : Borschom (Czer.). — Transcaucase : Rivière Karpinsky ; Eczmiadzin ; Lenkoran dans les forêts (Czer.).

La mer Caspienne, dans l'eau salée (Czerniavsky, Ortmann) : Baie d'Astrabadicus et Bakucus (Czer.). — Transcaspienne (Walter). Perse (Miers, comme *fluviatilis*) : Aschref et Rivière Gez, dans Mazanderan ; Teheran (Czer.). — Sur le sommet d'une montagne, Plaine de Mugan ou Mogan (Olearius). — Lac Urmi (Günther).

Béloutchistan : Quetta (Henderson).

COULEUR. — Verdâtre-sépia ; pinces et pattes garnies d'orangé rouge au bout, leurs côtés souvent rayés d'une teinte pourpre.

POTAMON (POTAMON) DENTICULATUS (Milne Edwards).

(Pl. IX, fig. 6.)

Thelphusa denticulata Milne Edwards, *Ann. Sci. Nat.* (3), XX, 211 [177], 1853. — Von Martens, *Monatsber. K.-P. Akad. Wiss. Berlin*, 1868, 609. — A. Milne Edwards, *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris*, V, 167, pl. X, fig. 3, 3^{a}, 3^{b}, 1869.
Telphusa denticulata de Man, dans Max Weber, *Zool. Ergeb. Neiderl. Ost-Indien*, II, 290, 1892. — Ortmann, *Zool. Jahrb., Syst.*, VII, 488, 1893. — Henderson, *Trans. Linn. Soc. London* (2), V, 385, 1893.
Potamon denticulatum de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Genova* (2), XIX, 436 [55], 1898.
Potamon (Potamon) denticulatum Doflein, *Abh. k. bayer Akad. Wiss.*, II Cl., XXI Bd., III Abth., p. 662, 1902.

Carapace : de 0,78 à 0,83 aussi longue que large ; longueur moindre que la largeur au niveau de la dent épibranchiale. Surface pubescente, les poils naissant de ponctuations visibles à l'œil nu. Quelques tubercules aigus près du bord latéro-antérieur.

(1) A moins d'indication contraire, les exemplaires énumérés se trouvent au Muséum de Paris.

Crête post-frontale distincte, mais peu forte, marquée par des tubercules irrégulièrement disposés. Les lobes épigastriques, situés bien au devant des lobes protogastriques, sont légèrement obliques; leurs bouts internes sont en ligne avec le bord postérieur des orbites. La distance de l'extrémité externe des lobes épigastriques à l'extrémité interne des lobes protogastriques égale la moitié de la distance de l'extrémité interne des lobes épigastriques au bord du front. Les lobes protogastriques sont dirigés obliquement en dehors et en arrière à la suture cervicale, de là en avant; leur bord est très brisé et indistinctement marqué.

La pointe de la région mésogastrique correspond tout à fait au bord des lobes épigastriques; le contour de la partie antérieure de cette région est visible, bien qu'indiqué par un sillon superficiel. La dépression en H du milieu de la carapace est profonde.

Le sillon cervical n'est pas profond; en dehors et sub-parallèlement à celui-ci, est un autre sillon; les deux sillons sont moins largement séparés antérieurement que postérieurement, où l'espace intermédiaire est un peu bombé; une dépression en avant de cette saillie.

La surface du front est obscurément tuberculeuse; la région hépatique peut porter un ou deux tubercules. Le bord du front, vu dorsalement, a un sinus médian large, superficiel et arrondi; ses angles externes ne sont pas saillants; les côtés du front sont très obliques.

Le bord supérieur de l'orbite et le bord du front sont marqués par des granules perliformes, qui deviennent obscures à la base de l'œil. Le bord latéro-antérieur est armé de petites dentelures; l'une, située à l'extrémité de la crête post-frontale, est ordinairement double; les dents, en avant de cette dentelure, sont petites. Le bord, derrière la crête, est de niveau avec le bord situé au devant, et presque continu avec lui.

La région sous-hépatique est bordée par les granules perliformes; un groupe allongé de granules se trouve sous la moitié interne de l'orbite; la région sous-branchiale est couverte de granules squammeux dispersés; le bord externe de la région ptérygostomienne est bordé par une bande de granules.

La longueur du mérognathe égale les cinq sixièmes de sa largeur.

Pattes antérieures très inégales. Bras fortement rugueux en-dessus, avec une épine subterminale; surface inférieure avec ses bords interne et externe armés de courtes épines émoussées ou de tubercules, le rang interne se bifurquant au milieu, et sa branche externe se terminant distalement dans une plus grande épine.

Face supérieure de l'avant-bras et de la région palmaire rugueuse; épine du carpe grande, triangulaire; une épine secondaire en dessous et en arrière. Doigts plus longs que la région palmaire, pas bâillants; pouce plus gros que le doigt, ayant ordinairement une apparence bombée.

Les méropodites des pattes ambulatoires sont munis de rugosités serrées en dessus, ceux de la seconde paire trois fois aussi longs que larges. Les carpopodites et propodites possèdent, comme d'ordinaire, de petites épines sur le bord antérieur ou supérieur; il y a aussi de petites épines sur le bord postérieur ou inférieur des propodites; en outre, les carpopodites et propodites des première et seconde paires possèdent une ligne longitudinale de petites épines sur leur surface interne.

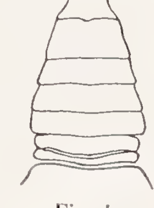


Fig. 4. *Potamon denticulatus.* Koaten. — Abdomen du mâle, × 1.

Le sixième segment de l'abdomen du mâle est de trois cinquièmes aussi long que sa largeur distale; le septième est large à la base, mais tout à coup diminue de largeur et devient oblong, avec un bout arrondi. Les appendices du premier segment sont très gros.

Couleur générale, brun rougeâtre pointillé (David).

Dimensions.

SEXE.	LOCALITÉ.	LONGUEUR.	LARGEUR.	RAPPORT DE LARGEUR A LONGUEUR.
♀	Tcheuton-Setchuan	30,0	37,0	1 : 0,81
♂	id. id.	30,0	36,2	1 : 0,83
♂	id. id.	29,5	36,0	1 : 0,82
♂	Inkiaphou..................	24,6	30,7	1 : 0,80
♀	Tche-Kiang..................	22,0	27,0	1 : 0,81
♂	Rivière Bleue (A. M. E.)......	37,0	45,0	1 : 0,82
♂	Koaten......................	36,7	47,0	1 : 0,78

Individus examinés. — Chine : Rivière bleue (A. Milne-Edwards) ; 1 ♂. — Tche-Kiang; dans les ruisseaux; père A. David; 1 ♂, 1 ♀, 5 juv. (Mus. Paris); 1 ♂, 1 ♀ (U. S. Nat. Mus.). — Koaten, Fokien occid., 1200 mètres d'altitude, octobre, 1873 ; A. David ; 2 ♂, 2 ♀. — Kiang-Si oriental, 1873 ; A. David ; 4 ♂, 2 ♀. — Inkiaphou, Shensi méridional ; A. David ; 1 ♂. — Tcheuton-Setchuan occid. ; A. David ; « des ruisseaux de la plaine des collines » ; 4 ♂, 2 ♀. — Des torrents élevés du mont Ly-Chan, A. David ; 2 ♂, 2 juv.

Localité typique. — Chine ; M. Callery (A. Milne Edwards) ; « deux jeunes individus en assez mauvais état ». Deux spécimens secs qui répondent à la description ci-dessus se trouvent au Muséum d'Histoire naturelle de Paris, mais ils portent l'étiquette « *Thelphusa denticulata* Cat. Mus., M. Leclancher, Chine ». Ce désaccord dans le nom du collecteur jette malheureusement du doute sur l'identité des exemplaires ; il est probable, néanmoins, qu'ils sont les types et qu'on a fait une erreur en enregistrant le nom du collecteur, soit sur l'étiquette, soit dans le rapport imprimé.

Localités additionnelles. — Notée par Doflein à Shanghaï et Hankou sur le moyen Yang-Tse-Kiang.

POTAMON (POTAMON) SHENSIENSIS, sp. nov.

(Pl. IX, fig. 8.)

Espèce extrêmement voisine de *P. denticulatus*. Chez celle-ci, les dents latéro-antérieures, comme elles sont représentées dans la figure d'A. Milne Edwards (*loc. cit.*), sont

dentiformes, apprimées, au nombre de 13 ou 14 derrière la crête post-frontale, de 5 à 8 au devant. Chez *P. shensiensis*, les dents sont spiniformes, dirigées en dehors du bord, pas du tout apprimées et ne se recouvrant pas successivement ; elles sont moins nombreuses, 8 à 10 derrière la crête post-frontale, 2 ou 3 au devant.

Dans *P. denticulatus*, le bord supérieur de l'orbite est dirigé en dehors et en arrière ; dans *P. shensiensis* en dehors et en avant.

Les appendices du premier segment de l'abdomen du mâle sont, chez *P. denticulatus*, horizontaux ; chez *P. shensiensis*, ils se recourbent presque verticalement en haut vers le bout. (Chez un mâle de taille moyenne de *P. denticulatus* du Tche-Kiang, ils se recourbent en partie.)

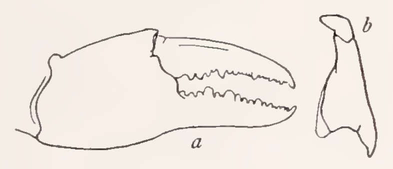


Fig. 5.

Potamon shensiensis, ♂ ; Localité typique.—*a*, La plus grande pince, × 1 ; *b*, vue externe du premier appendice abdominal au côté gauche, × 2.

Les doigts des pinces dans *P. shensiensis* sont plus renflés et diminuent moins régulièrement, d'ailleurs plus larges aux bouts que dans *P. denticulatus*.

Dimensions.

SEXE.	LONGUEUR.	LARGEUR.	RAPPORT DE LARGEUR A LONGUEUR.
♂	38,1	48,6	1 : 0,78
♂	35,8	44,1	1 : 0,81
♂	17,0	20,5	1 : 0,83
♀	16,0	19,5	1 : 0,82

Localité. — Chine : Shensi méridional, fév. 1873 ; M. David ; 11 ♂, 10 juv. (les types). — Inkiaphou, Shensi méridional ; M. David ; 23 juv. ♂ et ♀.

POTAMON (POTAMON) LANSI Doflein.

Potamon lansi Doflein, *Abh. k. bayer. Akad Wiss.*, II Cl., XXI Bd., III Abth., p. 626, pl. VI, fig. 1-3, 1902.
Potamon (Potamon) lansi Doflein, *op. cit.*, p. 662.

Carapace considérablement plus étroite que dans *P. shensiensis* ; dent épibranchiale beaucoup plus forte et limitée en dehors par un sinus beaucoup plus grand et plus arrondi ; front plus profondément bilobé ; mains et doigts plus grêles, les derniers plus bâillants.

Habitat. — Chine : Basse-Rivière Han, à une journée de voyage d'Hankou, en remontant le fleuve (Haut Yang-Tse-Kiang) (Doflein).

POTAMON (POTAMON) DAVIDI, sp. nov.

(Pl. IX, fig. 3.)

Se rapproche beaucoup de *P. denticulatus*; en diffère comme il suit :

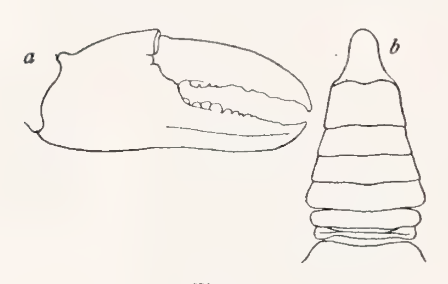


Fig. 6.

Potamon Davidi, ♂. Localité typique. — *a*, Pince grande, × 1 ; *b*, abdomen, × 1.

Carapace plus convexe de l'avant à l'arrière.

Régions branchiales plus bombées.

Crête post-frontale et régions latéro-antérieures moins tuberculeuses, plus rugueuses.

Dent épibranchiale plus avancée ; une ligne qui joint ces deux dents traverse les lobes épigastriques ; dans *P. denticulatus*, une ligne semblable passe derrière les lobes épigastriques.

Dentelure latéro-antérieures plus petites.

Doigts des pinces plus larges et aplatis.

Sixième segment de l'abdomen du mâle plus long ; sa longueur égale les deux tiers de sa largeur distale.

Dimensions.

SEXE.	LONGUEUR.	LARGEUR.
♂	36,0	45,5
♂	26,2	33,3
♀	29,0	38,0

Localité typique. — Chine : Han-Tchong-Fou, 800 mètres d'altitude ; M. David ; 5 ♂, 2 ♀, 5 juv.

POTAMON (POTAMON) GESTROI Nobili.

Potamon (Potamon) Gestroi Nobili, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XX, 502 [30], 1900.

Localité typique. — Sumatra : Monte Singalang (Nobili).

POTAMON (POTAMON) MADAGASCARIENSIS (A. Milne Edwards).

(Pl. IX, fig. 7.)

Thelphusa madagascariensis A. Milne Edwards, *Ann. Sci. Nat.* (5), *Zool.*, XV, art. 21, p. 1, 1872 ; *Ann. Sci. Nat.* (7), *Zool.*, IV, 131, pl. VIII, fig. 5, 1887.

Potamon madagascariense de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 437 (56), 1898.

Carapace légèrement convexe de l'avant à l'arrière.

Les ponctuations de la carapace visibles à l'œil nu. Les régions latérales sont traversées par des lignes rugueuses; celles qui sont sur l'aire épibranchiale devenant presque transversales. La région frontale est couverte de tubercules. Les sillons longitudinaux entre la région branchiale et la région gastro-cardiaque sont profonds; la suture cervicale est superficielle.

Le front, mesuré entre les fouets antennaires, a moins d'un tiers de la largeur de la carapace. Son bord est bilobé, crénelé; ses côtés sont modérément obliques. Le bord supérieur de l'orbite se dirige en avant et en dehors. Il est crénelé et a un lobe peu profond dans son milieu. La dent exorbitaire est très grande, triangulaire, subaiguë.

La dent épibranchiale est assez grande, aiguë, moins avancée que les lobes épigastriques. Le bord antéro-latéral est denticulé.

Les lobes épigastriques sont obliques. Le sillon médian se bifurque juste derrière eux. La portion antérieure et spatuliforme de la région mésogastrique est distinctement bordée. Les lobes protogastriques se relèvent derrière les lobes épigastriques; la distance entre eux égale environ une moitié de la distance entre les lobes épigastriques et le bord du front. Les lobes protogastriques sont ou un peu convexes ou sinueux, et transverses ou inclinés en arrière (très rarement en avant). La crête disparaît à la suture cervicale.

L'orbite, vue de face, est subtriangulaire. Le bord sous-orbitaire est coupé par une entaille triangulaire profonde sous l'angle extérieur; il est orné d'une série de dentelures molariformes; d'ailleurs il est dépourvu de dents ou de lobes.

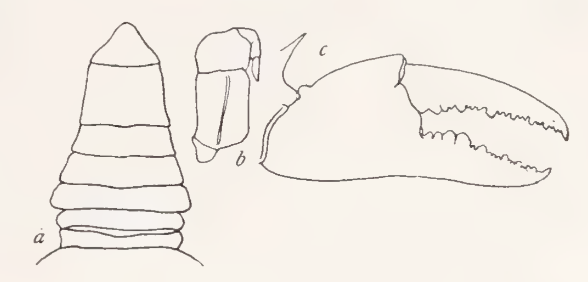


Fig. 7.

Potamon madagascariensis, ♂, × 1; Forêts de Madagascar. — *a*, Abdomen; *b*, patte-mâchoire; *c*, la plus grande pince.

La région sous-hépatique est fournie de tubercules saillants et de rugosités tuberculées. Le mérognathe a quelques tubercules.

Les pattes antérieures sont très inégales dans les deux sexes. Les bords internes et externes de la surface inférieure du bras sont armés d'épines; le bord supérieur et la surface extérieure sont rugueux.

L'épine du carpe est très grande, triangulaire à la base large, acuminée; une petite épine aiguë se trouve derrière lui et peut être suivie d'une ou plusieurs dentelures.

Les doigts bâillent légèrement chez les vieux mâles. Il y a une tendance à former une grande dent près de la base du doigt immobile.

Le sixième segment de l'abdomen du mâle est subcarré, plus large que long, et plus large au bout proximal qu'au bout distal; ses côtés sont sinueux. Le septième segment est triangulaire, plus large que long.

Dimensions. — ♂, longueur, 42^{mm},6; largeur, 53^{mm},7; largeur exorbitaire, 39 millimètres; largeur entre les bouts des dents épibranchiales, 48^{mm},5; largeur du front entre les fouets antennaires, 16^{mm},5.

Habitat. — Madagascar : Montagne d'Ambre, Diégo-Suarez (Ch. Alluaud); 3 ♂, 3 ♀. — Dans les petits torrents près de Bombétok, dans la rivière de Sakaléone et à Mahéla, localité typique; 1 ♀, 1 ♂

juv. (Mus. Paris); 2 ♂ (U. S. Nat. Mus.). — Rivière de Sakaléone; M. Grandidier; 4 ♂. — Tananarive (M. Dorr); 1 ♂ juv. — Fond de la vallée d'Isaka, torrents de la montagne; Ch. Alluaud, 1901; 1 ♂, 2 ♀. — Forêts, Madagascar (M. Humblot); 5 ♂, 2 ♀. — Sakavalana; Ch. Alluaud, 1901; 1 ♂, 2 ♀. — Côte est de Madagascar; M. le Dr W.-L. Abbott; 1 ♂ (U. S. Nat. Mus.).

Variation. — Dans l'individu recueilli par M. le Dr Abbott, les lobes épigastriques sont sensiblement plus en arrière que dans les exemplaires typiques, la distance entre eux et les lobes protogastriques étant contenue deux fois et demie dans la distance au bord du front. Il en est de même dans les exemplaires d'Isaka, chez lesquels en outre le front est plus déclive et la dent épibranchiale moins aiguë. Cette forme montre une transition à *P. Humbloti*. Les individus de Sakavalana ont le front incliné de la même manière.

POTAMON (POTAMON) SOROR (Zehntner).

Telphusa soror Zehntner, *Rev. Suisse Zool.*, II, 167, 1894.
Potamon soror de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 438 [57], 1898.

Habitat. — Ceylan (Zehntner).

B. — Groupe du *sinuatifrons* dans lequel la carapace est de largeur et de convexité moyennes; crête post-frontale bien développée, lobes épigastriques distinctement en face des lobes protogastriques dont ils sont séparés; front sinueux et divisé en quatre lobes; bord latéro-antérieur grossièrement divisé; région latéro-épibranchiale grossièrement hérissée.

Diffère du groupe A seulement par le front.

Espèces : *sinuatifrons*, *mahakkamensis*, *Doriæ*, *mindanaoensis*, *consobrinus*, *kinabaluensis*.

POTAMON (POTAMON) SINUATIFRONS (Milne Edwards).

(Pl. X, fig. 9.)

Thelphusa sinuatifrons Milne Edwards, *Ann. Sci. Nat.* (3), XX, 211 [177], 1853; A. Milne Edwards, *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat., Paris*, V, 167, pl. X, fig. 2, 2a, 2b, 1869.
Thelphusa sinuatifrons (?), var., Miers, *Challenger Brachyura*, 214, pl. XVIII, fig. 1, 1886.
Telphusa sinuatifrons de Man dans Max Weber, *Zool. Ergeb., Niederl. Ost-Indien, II*, 296, 1892. — Bürger, *Zool. Jahrb.*, VIII, *Syst.*, pt. 1, p. 2, 1894.
Potamon sinuatifrons de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 404 [23], 1898.

Potamon (Potamon) sinuatifrons de Man, *Notes Leyden Mus.*, XXI, p. 92 et 100, pl. VIII et IX, fig. 9, 1899.

La longueur de la carapace égale les trois quarts de la largeur.

La surface est presque unie ; il y a seulement de petits granules sur le front et la dent exorbitaire, tandis que des rugosités obliques couvrent les portions latérales de la carapace.

La partie épigastrique de l'élévation post-frontale ressemble à une crête ; elle est dirigée en avant un peu vers la ligne médiane, distinctement en face de la portion protogastrique, dont elle est séparée par un sillon oblique. Cette portion est continue au sillon cervical ; elle est sinueuse et généralement transversale. Depuis la portion protogastrique jusqu'à la dent épibranchiale, la crête est plus ou moins brisée en tubercules.

Les lobes épigastriques trapéziformes sont limités postérieurement par des sillons peu profonds.

Le sillon médian se bifurque entre le niveau des lobes épigastriques et celui des lobes protogastriques ; ces sillons ne sont continus qu'au milieu de la région gastrique, de sorte que la partie large de la région mésogastrique n'est pas limitée antérieurement.

La région mésogastrique atteint vers un quart de la largeur entière de la carapace.

Le sillon demi-circulaire du milieu de la carapace est profond.

Le bord du front est divisé en quatre lobes, les lobes médians étant un peu plus avancés que la paire externe ; le sinus médian est un peu plus profond et plus large que les sinus latéraux, mais moins que la moitié de la largeur du bord frontal.

La partie médiane du bord orbitaire est ou transversale, ou dirigée en dehors et en avant.

Les bords du front, de l'orbite et de la région latéro-antérieure sont finement crénelés.

Les dents épibranchiales sont situées un peu devant la crête post-frontale, et une ligne qui les unit passe à travers le bord supérieur des orbites.

La distance entre la dent épibranchiale et l'angle externe de l'orbite égale un neuvième de la largeur extra-orbitaire et à peu près un tiers de la largeur de l'orbite.

Un petit hiatus triangulaire se trouve juste sous l'angle externe de l'orbite, dont le bord inférieur est distinctement crénelé.

Le mérognathe est environ d'un et deux cinquièmes aussi large que long ; son bord antéro-externe est très fortement arqué.

Les angles de la surface inférieure des bras sont distinctement granuleux.

La surface supérieure des avant-bras a des lignes élevées et finement granuleuses. La main a des lignes granuleuses transversales au moins sur le bord supérieur et sur la moitié supérieure de la surface extérieure ; elle présente en outre des granules à la base de l'index.

Les doigts sont longitudinalement sillonnés avec des rangées de pointes dans les sillons.

Les pattes ambulatoires sont de longueur médiocre ; la paire antépénultième est d'un tiers plus longue que la largeur de la carapace ; son méropodite est trois fois et demie aussi long que large.

Abdomen oblong-triangulaire ; les types sont si bien montés qu'il est impossible de voir les deux derniers segments.

Dimensions.

SEXE.	LOCALITÉ.	LONGUEUR.	LARGEUR.	LARGEUR EXORBITAIRE.	LARGEUR ENTRE BOUTS DES DENTS ÉPI-BRANCHIALES.	LARGEUR DU FRONT.
♂, type.	Inconnue..	39,5	53,0	31,5	38,2	13,5
♂, type.	Id. ...	27,0	36,0	23,0	27,4	9,7

Distribution. — Philippines : Zamboanga et Rio Jibon (Bürger). — Pasananca, Mindanao (dans la rivière) (Miers).

Localité typique. — Inconnue (Voyage de *la Zélée* ; M. Leguillou) ; 3 ♂.

POTAMON (POTAMON) MAHAKKAMENSIS de Man.

Potamon (Potamon) mahakkamense de Man, *Notes Leyden Mus.*, XXI, 92, pl. VIII, fig. 8, 1899. — Nobili, *Boll. Mus. Zool. Anat. comp. R. Univ. Torino*, XVIII, N. 447, p. 14, 1903.

Distribution. — Borneo : Bloe-oe, sur la Haute Mahakkam, dans la source-région de cette rivière, pas loin de la source-région de la Haute Kapoeas (localité typique). — Monte Matang (Nobili).

POTAMON (POTAMON) DORIÆ Nobili.

Potamon (Potamon) Doriæ Nobili, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat., Genova* (2), XX, 501 [29], 1900.

Habitat. — Borneo : Sarawak (Nobili).

POTAMON (POTAMON) MINDANAOENSIS, sp. nov.

(Pl. X, fig. 5.)

Diffère de *P. sinuatifrons* comme il suit :

Carapace plus étroite : longueur égalant les quatre cinquièmes de la largeur.

Sinus médian du front moins profond que les sinus latéraux.

Dents épibranchiales plus petites et situées plus en arrière ; une ligne qui les unirait entre eux passerait considérablement derrière les orbites et correspondrait avec les extrémités internes des lobes épigastriques.

Le mérognathe n'est plus que des six cinquièmes aussi large que long ; sa moitié extérieure est plus courte que la moitié intérieure.

Les méropodites des pattes ambulatoires sont plus courts ; ceux de la paire antépénultième sont trois fois aussi longs que larges.

Les pattes antérieures manquent.

Le sixième segment de l'abdomen du mâle est plus court que le septième et des deux tiers aussi long que sa largeur antérieure ; le septième est considérablement plus court que la largueur de sa base. Les extrémités des appendices du premier segment sont aplaties, émoussées, recourbées obliquement en dehors ; elles s'étendent jusqu'au milieu du sixième article ; les appendices du deuxième article sont grêles et beaucoup plus courts.

Dimensions. — ♂, longueur, 24^{mm},5 ; largeur, 30^{mm},5.

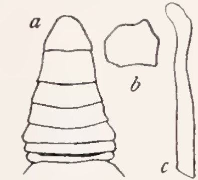


Fig. 8.

Potamon mindanaoensis, ♂ type. — *a*, Abdomen, × 1 ; *b*, mérognathe, × 2 ; *c*, vue inférieure du premier appendice abdominal, × 3.

Localité typique. — Mindanao, Philippines ; M. Montano ; un mâle.

POTAMON (POTAMON) CONSOBRINUS de Man.

Telphusa sinuatifrons ? Miers, *Ann. Mag. Nat. Hist.* (5), V, 305, 1880.
Potamon (Potamon) consobrinum de Man, *Notes Leyden Mus.*, XXI, 99, pl. VI, IX, X, fig. 10, 1899. — Nobili, *Boll. Mus. Zool. Anat. comp. R. Univ. Torino*, XVIII, n. 447, p. 15, 1903.
Potamon (Thelphusa) consobrinum Borradaile, *Proc. Zool. Soc. London*, 1900, 94.
Potamon sinuatifrons Nobili, *Boll. Mus. Zool. Anat. comp. R. Univ. Torino*, XVI, No. 397, p. 4, 1901.

Distribution. — Borneo : Mt. Damoes, Sambas, 1100-1300 mètres (de Man). — Haut Sibau Rivière (de Man). — Kadamaian Rivière, Kina Balu, Nord Borneo, 2 100 pieds (Borradaile). — Simanggang, Sarawak (Nobili). — Kuching (Nobili). — Ouest de Borneo (Miers).

POTAMON (POTAMON) KINABALUENSIS, sp. nov.

(Pl. X, fig. 2.)



Fig. 9.

Potamon kinabaluensis, type. — Patte-mâchoire, × 2.

Carapace un peu plus étroite que dans *P. consobrinus*.

Front relativement plus étroit que dans cette espèce ; son bord libre est contenu environ trois fois et un tiers dans la largeur de la carapace ; chez *P. consobrinus*, il est contenu environ deux fois et trois quarts dans la largeur de la carapace.

Le bord libre du front et le bord sus-orbitaire sont tuberculeux. Dans l'exemplaire le plus grand, celui-ci est dirigé en dehors et en avant. Bord sous-orbitaire crénelé.

Dent épibranchiale moins saillante que dans les deux espèces précédentes, beaucoup plus près de la dent orbitaire ; la distance entre elles égale environ un quart de la largeur du front.

Le méropodite des pattes-mâchoires est bien plus long et plus étroit.

Il y a une épine sur le bord distal de la face inférieure du bras.

Les mains sont beaucoup plus rudes que dans *P. consobrinus*, comme l'a figuré de Man.

Propodites des pattes ambulatoires plus longs, celui de la dernière paire une fois deux tiers aussi long sur le bord antérieur qu'il est large.

Dimensions.

SEXE.	LONGUEUR.	LARGEUR.	RAPPORT DE LARGEUR A LONGUEUR.
♀	29,0	37,1	1 : 0,78
♀	23,5	30,5	1 : 0,77

Localité typique. — Nord de Bornéo : Kina Balu ; M. Whitehead collecteur ; 3 ♀ (Mus. Paris).

C. — Groupe du *koolooensis*, dans lequel la carapace est de largeur et de convexité médiocres ; crête post-frontale bien développée ; lobes épigastriques continus avec la ligne des lobes protogastriques, bien que séparés d'eux par un sillon ; front n'ayant pas plus de deux lobes ; bord latéro-antérieur grossièrement divisé ; région latéro-épibranchiale grossièrement hérissée.

Espèces : *koolooensis*, *atkinsonianus*, *paludosus*, *Brousmichei*, *palustris*, *andersonianus*, *Edwardsii*, *granulatus*, *Larnaudii*.

POTAMON (POTAMON) KOOLOOENSIS, sp. nov.

(Pl. X, fig. 1.)

Longueur de la carapace : de 0,74 à 0,76 de sa largeur ; un peu plus que la largeur exorbitaire.

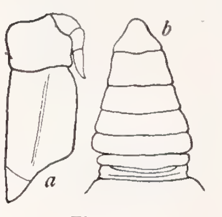


Fig. 10.

Potamon koolooensis, ♂ type. — *a*, Patte-mâchoire, × 2 ; *b*, abdomen, × 1.

Ponctuation de la surface visible à l'œil nu ; courtes rugosités obliques vers les bords latéraux ; en arrière de la crête post-frontale, des granules irréguliers sont indistinctement marqués.

Crête post-frontale tuberculeuse.

Lobes épigastriques obliques, réunis, avec faible interruption, aux lobes protogastriques, qui ne sont qu'un peu plus transversaux. Crête interrompue au sillon cervical, en dehors duquel elle est dirigée obliquement en avant vers la dent épibranchiale obtuse.

Lobes épigastriques séparés par un sillon profond ; portion étroite de la région mésogastrique bien marquée.

Surface du front tuberculeuse ; bord du front et des régions latéro-antérieures également un peu granuleux ou tuberculeux.

Bord orbitaire supérieur avec une faible dépression près de son tiers interne.

Régions sous-branchiale et ptérygostomienne traversées par des rugosités transversales finement granulées ; région sous-orbitaire tuberculeuse.

Le méropodite de la patte-mâchoire externe est des quatre cinquièmes aussi long que large; bord antéro-externe arqué.

Les pattes antérieures ressemblent beaucoup à celles de *P. edulis* et des formes voisines.

Les pattes ambulatoires sont plus longues est plus étroites que dans ces espèces.

Le sixième segment de l'abdomen du mâle est très court; sa longueur est environ les deux tiers de sa largeur distale.

Dimensions.

SEXE.	LONGUEUR.	LARGEUR.
Type ♂	28,8	38,1
♂	23,5	31,6
♂	21,7	28,5
♀	21,0	27,6

LOCALITÉ TYPIQUE. — Kooloo Vallée, Nord de l'Inde ; M. M. Carleton, collecteur. Type au Mus. Comp. Zool. Co-types dans U. S. Nat. Mus. (Cat. No. 20,586) et Mus. Paris, 1 ♂, 1 ♀.

POTAMON (POTAMON) ATKINSONIANUS (Wood-Mason).

Telphusa Atkinsoniana Wood-Mason, *Jour. Asiatic Soc. Bengal*, XL, 2, p. 205, pl. XIV, fig. 12-16, 1871. — Henderson, *Trans. Linn. Soc. London* (2), *Zool.*, V, 385, 1893.

Potamon atkinsonianum de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 407 [26], pl. IV et V, fig. 6, 1898.

DISTRIBUTION. — Inde : Darjeeling ; Thancote Hills, Nepal ; Khasi Hills (Wood-Mason). — Kangra ; British Burmah ; Simla (Henderson). — Thagata sur le mont Mooleyit, Tenasserim, 500-600 mètres (de Man). — Meetan sur le Houngdarau ; la vallée du Houngdarau (de Man). — Ceylan (Henderson).

De *P. koolooensis*, cette espèce paraît se distinguer par la tuberculisation plus distincte de la crête post-frontale par les lobes épigastriques plus transversaux et plus postérieurement placés, par la portion antérieure spatuliforme de la région mésogastrique et la tuberculisation de la partie dorsale des régions latéro-postérieures.

POTAMON (POTAMON) PALUDOSUS, sp. nov.

(Pl. X, fig. 4.)

Cette espèce est représentée par une unique femelle, imparfaite, recueillie par M. Harmand, en 1877, dans les montagnes du Laos, Siam, et, d'après l'étiquette, dans les « prairies et ruisseaux marécageux ».



Fig. 11.

Potamon paludosus, type. — Patte-mâchoire, × 3.

Elle est alliée à la *P. longipes*, *P. laosensis* et *P. lacunifer*; par sa forme, elle est plus voisine de la dernière, mais elle diffère de toutes ces espèces par ses lobes épigastriques, qui sont séparés des lobes protogastriques par une courte échancrure, au lieu de former une crête continue, et par la surface en avant de la crête post-frontale, qui est faiblement revêtue de poils longs.

Carapace : 0,74 aussi longue que large. Région gastrique un peu renflée.

Front plus large que dans *P. longipes*, égalant 0,3 de la largeur de la carapace. Dent exorbitaire plus large que dans cette espèce.

Région sous-hépatique très finement tuberculée. Mérognathe plus large que long.

D'ailleurs, la description de *P. longipes* s'applique à cette espèce.

Dimensions. — Femelle mûre ; longueur, 19 millimètres ; largeur, 25mm,5 ; largeur exorbitaire, 17 millimètres ; largeur entre les extrémités des dents épibranchiales, 21mm,5 ; largeur du front entre les fouets antennaires, 7mm,7.

POTAMON (POTAMON) BROUSMICHEI, sp. nov.

(Pl. X, fig. 6.)

Les trois espèces qui suivent ont une ressemblance générale avec *P. longipes*, mais elles en diffèrent et se rapprochent de la précédente (*P. paludosus*) en ce sens que les lobes épigastriques sont séparés des lobes protogastriques par un sillon.

Dans *P. Brousmichei*, la carapace est de 0,8 à 0,82 aussi longue que large ; les régions gastrique, branchiale et cardiaque sont modérément et séparément convexes ; région fronto-orbitaire considérablement au-dessous du niveau de la crête. Surface couverte de très fort petits granules et de ponctuations assez éloignées ; les individus plus petits ont aussi des rides fines ; surface du front grossièrement tuberculeuse ; face antérieure des lobes épigastriques traversée par de grosses rugosités transversales. Régions assez bien marquées. Régions gastriques antérieures et épibranchiales couvertes de tubercules qui, vers le bord latéral, s'allongent en rugosités.

Bord du front visible dorsalement, bilobé ; rebord assez mince et relevé ; côtés obliques ; largeur de ce bord : de 0,26 à 0,28 de la largeur de la carapace.

Bord supérieur de l'orbite dirigé en avant et en dehors, faiblement sinueux, tuberculeux.

Sillon médian profond ; partie étroite de la région mésogastrique marquée par un sillon, acuminée en avant.

Crête post-frontale dirigée obliquement en arrière jusqu'auprès du sillon cervical, après quoi elle se recourbe en avant, se résolvant en un petit nombre de rugosités courtes et se terminant en une dent épibranchiale aiguë. Crête crénelée. En avant de la crête et derrière le sillon externe du bord sus-orbitaire se trouve une dépression.

Bord latéro-antérieur denticulé, les dentelures devenant plus fines postérieurement.

Sinus sous l'angle extérieur de l'orbite assez profond et arrondi. Bord sous-orbitaire

crénelé ; angle interne non saillant. Région sous-hépatique tuberculeuse, surtout dans son milieu. Région sous-branchiale traversée par des lignes très fines et crénelées.

Mérognathe un peu plus large que long; bord extérieur convexe.

Pattes antérieures inégales (mais peu remarquablement) dans les deux sexes; très hérissées de tubercules squamiformes et de rugosités; surface inférieure du bras bordée de deux côtés par des tubercules aigus; épine de l'avant-bras aiguë, triangulaire et portant à la base postérieure une très petite épine aiguë. Les doigts fermés ne laissent qu'un intervalle étroit.

Pattes ambulatoires très allongées.

Le pénultième segment de l'abdomen du mâle est un peu plus long que la moitié de sa largeur proximale.

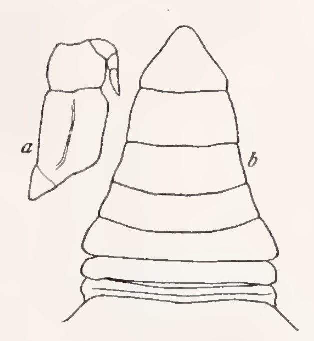


Fig. 12.

Potamon Brousmichei, ♂ type. — *a*, Patte-mâchoire, × 1 1/2; *b*, abdomen, × 2.

Dimensions. — ♀, longueur, 38 millimètres ; largeur, 47mm,5; largeur exorbitaire, 31mm,7 ; largeur entre extrémités des dents épibranchiales, 37mm,6 ; largeur du front entre les fouets antennaires, 12mm,2.

♂, longueur, 25mm,4 ; largeur, 31 millimètres ; largeur exorbitaire, 23 millimètres ; largeur entre extrémités des dents épibranchiales, 26mm,3; largeur du front entre les fouets antennaires, 8mm,6.

Habitat. — Montagnes de Cau-thi-Vay, Cochinchine, 480 mètres d'altitude; M. Brousmiche collecteur; 1 ♂, 2 ♀ types (Mus. Paris). — Saïgon, Cochinchine; M. Harmand, collecteur, 1 ♀ immature (Mus. Paris).

POTAMON (POTAMON) PALUSTRIS, sp. nov.

(Pl. X, fig. 3.)

Voisine de la précédente (*P. Brousmichei*), dont elle diffère comme il suit :

La carapace est plus étroite en arrière.

La crête protogastrique (entre la crête épigastrique et le sillon cervical) se subdivise par une échancrure faible en deux parties, dont l'interne est plus courte que l'externe. La ligne antérieure des lobes épigastriques passe en avant de la ligne postérieure de l'orbite ; le contraire est vrai dans *P. Brousmichei*.

La région gastrique antérieure n'est pas tuberculeuse.

Il n'y a pas de dépression visible derrière l'orbite.

Le front est plus déclive; son bord est à peine visible en vue dorsale.

Les pattes ambulatoires sont plus courtes ; la seconde, par exemple, est moins de deux fois aussi longue que la carapace; dans *P. Brousmichei*, elle est beaucoup plus de deux fois aussi longue que la carapace. La différence est particulièrement remarquable dans les propodites.

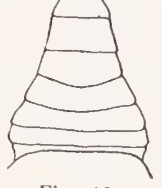


Fig. 13.

Potamon palustris, ♂ type. Abdomen × 1 1/2.

Le segment pénultième de l'abdomen est plus court ; sa longueur n'est que la moitié de sa largeur proximale.

Dimensions. — ♂, longueur, 22mm,5; largeur, 28 millimètres ; largeur exorbitaire, 20mm,3;

largeur entre extrémités des dents épibranchiales, $23^{mm},7$; largeur du front entre les fouets antennaires, $8^{mm},5$.

Localité. — Montagnes de Laos, Siam ; un mâle a été recueilli par M. Harmand en 1877, dans les « prairies et ruisseaux marécageux », d'après l'étiquette.

POTAMON (POTAMON) ANDERSONIANUS (Wood-Mason).

Telphusa Andersoniana Wood-Mason, *Jour. Asiatic Soc. Bengal*, XL, 2, p. 451, pl. XXVII, fig. 16-20, 1871.
Potamon andersonianum de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 400 [19], pl. IV et V, fig. 4, 1898 ; *Bull. Soc. Philom. Paris* (8), X, 50, 1898 (1899) ; *Miss. Pavie, Zool.*, p. 12, 1904.

Distribution. — Momien, Yunan Ouest, 3500-5000 pieds (Wood-Mason). — Kakhyen-collines, Ponsee, Haut Birman (Wood-Mason). — Birmania : Thagata, sur le mont Mooleyit, Tenasserim, 500-600 mètres ; Monts Carin, District des Asciuii-Cheba, 1 200-1 300 mètres ; Monts Hcanlain, District de Bhamo, Haut Irawaddy (de Man).

POTAMON (POTAMON) EDWARDSII (Wood-Mason).

Telphusa Edwardsii Wood-Mason, *Jour. Asiatic Soc. Bengal*, XL, 2, p. 449, pl. XXVII, fig. 11-15, 1871.
Potamon Edwardsi de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 405 [24], pl. IV, fig. 5, 1898.

Habitat. — Hotha, Yunan ; Kakhyen-Hills, Ponsee, Haute Burma (W.-M.). — Monts Catcin, Cauri Cimpfo, Nord de la Birmanie (de Man).

POTAMON (POTAMON) GRANULATUS (de Man).

Telphusa granulata de Man, dans *Max Weber, Zool. Ergeb. Niederl. Ost-Indien*, II, 290, pl. XVI, fig. 5, 1892.
Potamon granulatum de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 403 [22], 1898.
Potamon (Potamon) granulatum Nobili, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2) XX, 500 [28], 1900.

Habitat. — Java : Tjibodas (de Man, Nobili).

POTAMON (POTAMON) LARNAUDII (A. Milne Edwards).

(Pl. X, fig. 7.)

Thelphusa Larnaudii A. Milne Edwards, *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris*, V, 166, pl. X, fig. 4, 4ª, 4ᵇ, 1869.
Telphusa Larnaudii Miers, *Ann. Mag. Nat. Hist.* (5), V, 304, 1880. — De Man, dans *Max Weber, Zool. Niederl. Ost-Indien*, II, 294, 1892 (part.; non var. *brevimarginata*, ni exemplaire ♂ de Bangkok, autre que le type de *Larnaudii*). — Henderson, *Trans. Linn. Soc. London* (2), *Zool.*, V, 385, 1893.
Telphusa larnaudii de Man, *Jour. Linn. Soc. London*, XXII, 94, 1888 (part.).
Potamon Larnaudii de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 402 [21], 1898.
Potamon larnaudi Doflein, *S. B. math.-phys. Cl. Akad. Wiss. München*, 1900, 140.

Longueur de la carapace, 0,76 à 0,78 de la largeur; modérément convexe.

Lobes épigastriques obliques, les bords antérieurs rugueux.

Lobes protogastriques séparés des épigastriques par un sillon oblique, droits, faiblement obliques ou transversaux; leur tranchant aigu, vaguement tuberculeux; près du sillon cervical, la crête se recourbe obliquement en avant à la dent épibranchiale et se brise en tubercules oblongs.

Surface ponctuée.

Surface du front tuberculeuse; entre les tubercules et les lobes épigastriques, il y a un espace lisse.

Surface derrière la crête post-frontale lisse, à l'exception du voisinage des bords latéro-antérieurs, où elle est rendue rude par des rugosités ou des tubercules transversaux.

Région mésogastrique remarquablement large; dans sa partie la plus large, elle occupe près d'un tiers de la largeur de la carapace; portion antérieure très étroite.

Sillon cervical profond, près de son milieu s'élargissant dans une dépression marquée.

Vu en dessus, le bord du front présente un sinus médian large et profond; côtés du front très obliques. Bord du front et des orbites avec un rebord lisse.

Bord latéro-antérieur brisé en dentelures émoussées, ou en tubercules allongés, d'ailleurs continu en arrière à la ligne gastro-cardiaque.

Un sinus profond et arrondi en dessous de la dent sous-orbitaire; bord sous-orbitaire tuberculé.

Région sous-orbitaire lisse. Région sous-branchiale traversée par des rugosités espacées, faiblement marquées. Région ptérygostomienne avec une bande de tubercules indistincts le long de son bord externe.

Longueur et largeur du mérognathe subégales; bord antéro-extérieur oblique, faiblement anguleux.

Surface externe des pattes antérieures rugueuse; celle de la paume moins rugueuse, mais plus granulée. Surface interne du bras bordée en dessus et en dessous par des tubercules. Épine de l'avant-bras forte, conique; une épine plus petite en dessous. Doigts plus longs que la région palmaire, également arrondis, régulièrement effilés, étroitement bâillants, la ponctuation formant des lignes longitudinales.

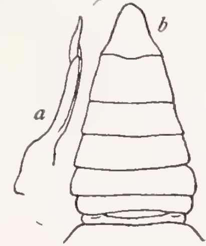


Fig. 14.

Potamon Larnaudii, ♂; Moïs Chero. — *a*, Premier appendice abdominal, × 1 1/2; *b*, abdomen, × 1.

Pattes ambulatoires allongées; le méropodite de la seconde paire est trois fois et deux tiers aussi long que large.

La longueur du segment pénultième de l'abdomen du mâle est égale aux trois quarts de

sa largeur distale ; segment terminal avec ses côtés un peu concaves, son extrémité largement arrondie.

Les appendices du premier segment s'étendent au-delà du sixième segment, ils sont assez droits et s'effilent en pointe ; ceux du second segment sont plus longs et se croisent obliquement vers leur tiers terminal ; les pointes sont convergentes et quelquefois se croisent.

Dimensions.

LOCALITÉ.	SEXE.	LONGUEUR.	LARGEUR.	RAPPORT DE LARGEUR A LONGUEUR.
Moïs-Chero..........	♂	36,4	47,6	1 : 0,76
id.	♂	38,6	49,4	1 : 0,78
id.	♀	35,4	46,6	1 : 0,76
Environs de Bangkok.	♂	35,0	45,2	1 : 0,77

Distribution. — Le Siam et la Cochinchine : — Environs de Bangkok ; M. Larnaudie ; 1 ♂, 1 ♀ types. — Moïs Chero, au nord de la Cochinchine ; M. Harmand ; 2 ♂, 1 ♀ (Mus. Paris) ; 1 ♂ (U. S. Nat. Mus.). — Siam (Henderson) (Mus. Brit.).

Calcutta (Doflein, *sine desc.*).

D.— Groupe du *cochinchinensis*, dans lequel la carapace est d'une largeur et d'une convexité modérées ; la crête post-frontale bien développée, les lobes épigastriques continus avec la ligne des lobes protogastriques, bien que séparés d'eux par un sillon ; le bord antérieur du front sinueusement quadrilobé, les lobes extérieurs étant formés par l'angle saillant avec les bords latéraux ; le bord latéro-antérieur ordinairement grossièrement divisé ; la région latéro-épibranchiale grossièrement rugueuse.

Diffère du groupe C seulement par le front.

Espèces : *Manii*, *brevimarginatus*, *Tannanti*, *hispidus*, *rangoonensis*, *luangprabangensis*, *Orleansi*, *cochinchinensis*, *mooleyitensis*.

POTAMON (POTAMON) MANII, sp. nov.

(Pl. XI, fig. 6.)

Telphusa Larnaudii de Man, dans *Max Weber*, *Zool. Ergeb. Niederl. Ost-Indien*, II, 294, 1892 (en partie : exemplaire mâle de Bangkok, le type excepté).

Diffère comme il suit du *P. Larnaudii* :

Carapace plus large. Les lobes épigastriques s'étendent en partie en avant de la ligne postérieure des orbites. La portion protogastrique de la crête post-frontale est continue avec l'extrémité externe des lobes épigastriques ; elle est un peu convexe, dirigée un peu en arrière et en dehors ; elle est continuée plus près du bord latéral avant qu'elle se recourbe pour former la dent épibranchiale. Le bord de cette partie externe de la crête est moins brisé que dans *P. Larnaudii*.

Surface située immédiatement en arrière de la crête post-frontale faiblement rugueuse.

Portion antérieure de la région mésogastrique plus étroite que dans *P. Larnaudii*.

Les côtés du front moins obliques, formant des angles plus saillants avec le bord antérieur.

Dentelures du bord latéro-antérieur plus grosses et moins nombreuses que dans *P. Larnaudii*.

Région ptérygostomienne lisse.

Le mérognathe est plus large que long.

Épine secondaire du carpe très courte, rudimentaire ; une autre épine ou tubercule semblable, mais plus petit, sur le bord interne, près de l'articulation avec le bras.

Pattes ambulatoires un peu plus courtes que chez le *P. Larnaudii*, méropodite de la seconde paire trois fois et demie aussi long que large. Bord supérieur des méropodites plus rude que dans l'espèce précédente.

Le sixième segment de l'abdomen du mâle est plus court que chez le *P. Larnaudii*, sa longueur égalant environ les deux tiers de sa largeur distale. Segment terminal avec les côtés droits.

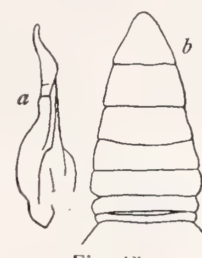


Fig. 15.

Potamon Manii, ♂, type. — *a*, Premier appendice abdominal, × 2 ; *b*, abdomen, × 1.

Les appendices du premier segment sont plus courts, n'atteignent pas l'extrémité du sixième segment; ils se recourbent fortement en dehors près du bout; les appendices du second segment sont plus courts que ceux du premier; ils se croisent près des bouts.

Dimensions. — Mâle, longueur, 35mm,3; largeur, 48mm,1; rapport de la largeur à la longueur, 0,73.

Localité typique. — Bangkok, Siam ; M. Harmand ; un mâle.

POTAMON (POTAMON) BREVIMARGINATUS (de Man).

(Pl. X, fig. 8.)

Telphusa Larnaudii de Man, dans *P. J. Veth*, *Midden-Sumatra*, IV, pt. 11, p. 2, pl. I, 1880. — Non **Thelphusa Larnaudii** A. Milne Edwards.

Telphusa Larnaudii var. **brevimarginata** de Man, dans *Max Weber*, *Zool. Ergeb. Niederl. Ost-Indien*, II, 294, pl. XVII, fig. 6, 1892.

Potamon Larnaudii var. **brevimarginata** de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 403 [22] et 409 [28], 1898.

Potamon (**Potamon**) **Larnaudi** var. **brevimarginatum** Nobili, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XX, 500 [28] et 502 [30], 1900.

Potamon Larnaudii var. **brevimarginata** de Man, *Abhand. Senck. naturf. Gesell. Frankfurt a. M.*, XXV, 567, 1902.

Allié au *P. Larnaudii*.

Lobes épigastriques en ligne, à l'extrémité externe, avec l'extrémité interne des lobes protogastriques.

Lobes protogastriques convexes, s'approchant plus près de l'orbite que chez le *P. Larnaudii*.

Tuberculisation du front s'étendant en arrière à la crête post-frontale.

Surface derrière la crête post-frontale rugueuse, spécialement sur les régions épigastriques, protogastriques et les parties externes des régions branchiales, aussi loin en arrière que la dernière patte ambulatoire.

Région mésogastrique, dans sa partie la plus large, plus étroite que chez le *P. Larnaudii*; dans sa partie étroite, également plus étroite que dans cette espèce.

Vu de face, le front est plus haut au milieu que sur les côtés; vus en dessus, les côtés du front sont beaucoup moins obliques que chez le *P. Larnaudii*, les angles externes sont très saillants.

Bord latéro-antérieur court, ne s'étendant pas plus loin qu'au niveau d'une ligne située entre la crête post-frontale et le sillon gastro-cardiaque.

Région sous-orbitaire rugueuse en son milieu. Rides sous-branchiales beaucoup plus fortes que chez le *P. Larnaudii*. Région ptérygostomienne presque lisse, avec quelques tubercules indistincts à l'extrémité antérieure.

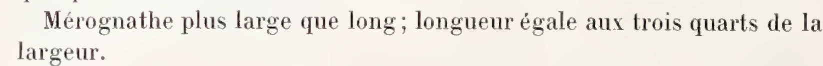


Fig. 16.
Potamon brevimarginatus, ♂; Moeara Laboe. — *a*, Premier appendice abdominal, × 2; *b*, abdomen, × 1.

Mérognathe plus large que long; longueur égale aux trois quarts de la largeur.

Les tubercules sur les bords supérieur et inférieur de la surface interne du bras sont plus grands et un peu plus nombreux que chez le *P. Larnaudii*; ceux-ci, sur le bord supérieur, sont pointus; un ou deux au coin distal supérieur de la même surface se sont prolongés en fortes épines.

Le bord interne de l'épine secondaire du carpe porte quelques dentelures.

La surface externe de la paume est plus rude que chez le *P. Larnaudii*; les rugosités se brisent en tubercules; surface interne tuberculeuse sur la moitié inférieure.

Pattes ambulatoires plus courtes que chez le *P. Larnaudii*; méropodites de la seconde paire pas plus de trois fois aussi longs que larges.

La longueur du sixième segment abdominal du mâle n'est que les deux tiers de sa largeur distale. Les appendices du premier segment n'atteignent pas l'extrémité du sixième segment; ils sont gros et émoussés au bout. Ceux du second segment sont un peu plus courts, faiblement convergents; leurs portions distales un peu arquées l'une vers l'autre.

Dimensions.

LOCALITÉ.	SEXE.	LONGUEUR.	LARGEUR.
Moeara Laboe.........	♂	31,1	41,0
id. id.	♀	30,0	40,0
Silago.................		43,0 (de Man)	58,0 (de Man)

Individus examinés. — Un mâle, une femelle, Moeara Laboe, Sumatra; reçus du musée de Leyde. — Un mâle, forêt du Niron, Palembang, côte orientale de Sumatra; M. Bouchard, 1902; dans la forêt, à 4-5 kilomètres de toute rivière.

Distribution. — Sumatra; Java? :

Sumatra : Silago; Moeara Laboe; Alahan pandjang; lac de Manindjau et ruisseaux à Manindjau; forêt à Muka-Muka, à Manindjau; rivière à Singkarah; lac à Singkarah; Panninggahan; lac d'eau fraîche nommé

Danau di Bahwa ; rivière des Batak-régions inférieures à Deli (de Man). — Forêts de Si-Rambè ; Balighe (probablement une espèce différente) ; mont Singalang (Nobili).

Java : forêt à Tjibodas ; Buitenzorg (de Man).

POTAMON (POTAMON) TANNANTI, sp. nov.

(Pl. XI, fig. 8.)

Alliée aux trois espèces précédentes, *P. Larnaudii*, *Manii* et *brevimarginatus*.

Régions branchiales moins fortement recourbées en dehors.

Sillons de la carapace profonds ; le sillon cervical fait un fossé profond au travers de la crête post-frontale.

La crête est plus sinueuse que dans les espèces voisines ; lobes épigastriques convexes et plus avancés ; lobes protogastriques pour la plupart concaves.

Région mésogastrique remarquablement plus étroite, étant contenue presque quatre fois dans la largeur de la carapace à ce niveau.

Bord latéro-antérieur fortement élevé, dentelé et distinctement séparé par un sillon.

Front avec les bords latéraux un peu obliques, comme dans le *P. brevimarginatus*.



Fig. 17. *Potamon Tannanti*, type. — Patte-mâchoire, × 2.

Mérognathe formé comme dans le *P. Larnaudii*.

Dimensions. — ♀, longueur, 28 millimètres ; largeur, 36 millimètres ; largeur exorbitaire, 23mm,5 ; lergeur entre les bouts des dents épibranchiales, 28mm,5 ; largeur du front entre les fouets antennaires, 10 millimètres.

Localité. — Douanes chinoises, via Laokoï, Tonkin, Indo-Chine ; M. Tannant, collecteur ; une femelle adulte.

POTAMON (POTAMON) HISPIDUS (Wood-Mason).

Telphusa hispida Wood-Mason, *Jour. Asiatic Soc. Bengal*, XL, 2, p. 452, pl. XXVII, fig. 1-5, 1871.

Potamon hispidum de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 437 [56], 1898.

Habitat. — Kakhyen collines, Ponsee, haut Burma (Wood-Mason).

POTAMON (POTAMON) RANGOONENSIS, sp. nov.

(Pl. XI, fig. 2.)

Espèce remarquablement rugueuse.

Carapace des trois quarts aussi longue que large. Région mésogastrique complètement dessinée, les sutures plus profondes en arrière et autour de la portion antérieure et étroite. Portion oblique du sillon cervical superficielle, sauf antérieurement, où elle forme une échancrure profonde dans la crête. Lobes urogastriques distincts.

Le tiers antérieur de la carapace, derrière la crête, et la plupart des régions branchiales

sont couverts de tubercules ou de gros granules, en partie confluents, pour former des lignes transversales de deux ou trois granules. Surface du front pourvue de deux ou trois rangs transversaux de tubercules, derrière lesquels il y a une aréole lisse qui s'étend au travers de la carapace. Sillon médian continué sur la portion horizontale du front. Crête post-frontale très saillante sur toute son étendue et considérablement élevée en dessus de la surface fronto-orbitaire; sinueuse, tuberculeuse; lobes épigastriques obliques, à peine avancés vers la ligne postérieure des orbites et séparés par une échancrure en forme de V de la portion protogastrique; cette dernière est presque transversale, biconvexe et limitée extérieurement par l'échancrure cervicale en forme de V, son tiers externe incliné en avant, et continuée avec interruption à la base interne de la dent épibranchiale. Bord du front et des orbites granuleux; quelques granules plus grands au milieu du front.

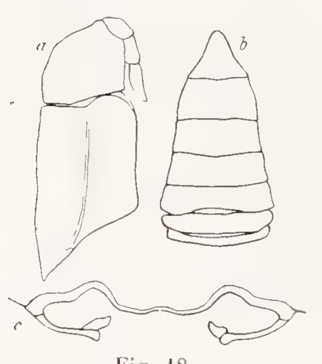


Fig. 18.

Potamon rangoonensis, ♂ ype. — *a*, Patte-mâchoire, × 1 3/5; *b*, abdomen, × 4/5; *c*, vue en face du front et des orbites, × 4/5.

Front verticalement abaissé, de sorte que son bord est seulement en partie visible en vue dorsale; bord antérieur égal au quart de la largeur de la carapace, quelque peu quadrilobé; les lobes formés par les angles externes beaucoup moins saillants que la paire interne. Côtés du front très obliques et très élevés.

Orbites et yeux très grands, les premières diminuant en hauteur extérieurement; bord supérieur avec un lobe médian peu profond; dent externe très grande, équilatérale, subaiguë, séparée par une échancrure profonde de la dent épibranchiale quelque peu plus petite.

Bords latéro-antérieurs fortement courbés, n'atteignant pas la ligne mésogastrique postérieure et armés de 21 à 22 dentelures tuberculeuses et séparées.

Bord sous-orbitaire très saillant, surtout dans sa moitié externe, qui possède une grande échancrure triangulaire, sous la dent externe.

Surface inférieure de la carapace rude de la même manière que la surface supérieure.

Mérognathe à peu pres aussi long que large; le sillon ischial traverse le milieu.

Pattes antérieures grossièrement tuberculées en dehors, les tubercules disposés en rugosités sur le bras et l'avant-bras, et formant un bord supérieur denté sur le bras. Surface interne du bras marginée par des épines fortes, émoussées; une série secondaire courte sous le bord supérieur, dont l'épine terminale est plus grande. L'épine principale de l'avant-bras est longue, forte et recourbée; l'épine secondaire, courte et grosse; quelques dentelures près de la base de ces épines. Mains grosses, face interne modérément tuberculeuse sur la moitié inférieure; doigts larges, bâillants seulement un peu à la base. Les tubercules de la surface deviennent des dents grosses, spiniformes sur le bord supérieur de la paume et du doigt mobile. Les deux doigts sillonnés, à sillons marqués de ponctuations qui portent les tronçons des poils; tranchants préhensiles portant des dents serrées, dont cinq ou six dents sont plus grandes par intervalle; bouts recouverts, d'une couleur brun obscur, dans l'alcool.

Les pattes ambulatoires sont finement rudes; le méropodite de la seconde paire est un peu plus de trois fois aussi long que large.

Le sixième segment de l'abdomen du mâle est de deux tiers aussi long que sa largeur distale; les côtés du segment terminal sont concaves et un peu plus longs que sa base.

Dimensions. — ♂, longueur, 49^{mm},2; largeur, 64^{mm},8; largeur entre les bouts des dents épibranchiales, 50^{mm},5; largeur du front en dessous, 16 millimètres.

Localité typique. — Rangoon; M. W. Theobald, juin 1865; un mâle (Mus. Comp. Zool., cat. n° 5562).

De la même localité et du même collecteur se trouve un petit mâle de 23mm,5 de largeur, appartenant à la même espèce; son front n'est pas du tout quadrilobé, les coins externes ne sont pas abaissés pour former des angles saillants. D'ailleurs, il est conforme au type.

La surface très rude de la carapace et des pattes antérieures distingue d'abord cette espèce des voisines.

POTAMON (POTAMON) LUANGPRABANGENSIS, sp. nov.

(Pl. XI, fig. 9.)

Potamon Andersonianum de Man, *Bull. Soc. Philom. Paris* (8), X, 50, 1898 (1899) ; nec **P. Andersonianus** (Wood-Mason), nec **P. Andersonianus** de Man, 1898.

J'ai sous les mains la femelle de Luang-Prabang, déterminée par le Dr de Man comme *P. andersonianus*. Elle diffère, néanmoins, des descriptions et figures antérieures données par Wood-Mason et de Man, comme il suit :

La région mésogastrique est beaucoup plus large; sa largeur la plus grande est contenue environ trois fois et demie dans la largeur de la carapace à ce niveau; sa portion antérieure étroite est spatuliforme, ou diminue postérieurement de largeur.

Front plus court et plus large, à bord plus sinueux.

Mérognathe nettement *plus large que long;* sillon ischial situé *plus près du bord externe* que du bord interne sur le mérognathe droit, et au milieu du segment sur le mérognathe gauche; ce qui montre qu'on ne doit pas avoir confiance entière dans ce caractère en déterminant les espèces.

Selon de Man, le front est plus large, et les orbites plus étroites que chez le *P. andersonianus*.

Si j'avais des exemples du *P. andersonianus* devant moi, j'aurais peut-être découvert d'autres différences.



Fig. 19. *Potamon luangprabangensis*, type. — Patte-mâchoire, × 2.

Dans le Muséum de Paris, il y a trois spécimens secs de la même espèce : chez l'un, le sillon ischial se trouve un peu plus près du bord interne que du bord externe; chez les autres, il est vers le milieu.

L'abdomen du mâle ne diffère pas essentiellement de celui du *P. andersonianus* tel qu'il est figuré par Wood-Mason.

Dimensions.

SEXE.	LONGUEUR.	LARGEUR.	DISTANCE ENTRE LES BOUTS DES DENTS ÉPIBRANCHIALES.	LARGEUR EXORBITAIRE.	LARGEUR DU FRONT ENTRE LES ANTENNES.
♂	35,7	48,0	38,5	31,0	14,4
♀	33,0	43,5	35,0	29,5	12,5

Localité typique. — Indo-Chine : Torrents ou ruisseaux, Luang-Prabang ; M. Pavie ; 2 ♂, 2 ♀.

POTAMON (POTAMON) ORLEANSI, sp. nov.

(Pl. XI, fig. 7.)

Un seul individu en très mauvais état, d'ailleurs, est évidemment distinct de toute autre espèce.

Il est remarquablement voisin du *P. luangprabangensis*.

La plus grande partie de la surface des régions gastriques et branchiales est rugueuse, mais les rugosités sont moins hautes, leurs granules plus déprimés et beaucoup moins évidents que chez l'espèce précédente.

La région mésogastrique est un peu plus large, contenue moins de trois fois et demie dans la largeur de la carapace à ce niveau ; sa partie antérieure et étroite n'est pas spatuliforme, mais diminue insensiblement de largeur.

Sillon cervical distinct.

Bord du front plus épais et, aussi bien que le bord de l'orbite, obscurément tuberculé ; dans l'espèce précédente, il l'est nettement ainsi.

Les dentelures du bord latéral sont moins nombreuses et plus grosses ; ce bord se termine en avant de la ligne du sillon gastro-cardiaque ; dans le *P. luangprabangensis*, il se termine à la ligne de ce sillon.

Sinus sous-orbitaire externe plus profond.

Le sillon de l'ischiognathe est un peu plus près du bord interne que de l'externe.

Propodites des pattes ambulatoires plus courts et larges.

Fig. 20.

Potamon Orleansi, ♂ type. — Moitié terminale de l'abdomen, × 11/5.

Le segment terminal de l'abdomen du mâle est plus long qu'il n'est figuré pour le *P. andersonianus*.

Dimensions. — Mâle, longueur 32mm,7 ; largeur 43 millimètres ; largeur exorbitaire 28mm,1 ; largeur entre les bouts des dents épibranchiales, 34 millimètres ; largeur du front entre les fouets antennaires, 12mm,5.

Localité typique. — Indo-Chine : Rivière Noire ; prince Henri d'Orléans ; un mâle.

POTAMON (POTAMON) COCHINCHINENSIS de Man.

(Pl. XI, fig. 4.)

Potamon (Potamon) cochinchinense de Man, *Bull. Soc. Philom. Paris* (8), X, 45, 1898 (1899) ; *Mission Pavie*, *Zool.*, p. 8, pl. XVIII, 1904.

Comparée à celle du *P. edulis*, la carapace est plus déprimée ; longueur environ 0mm,8 de la largeur, et égale à la largeur épibranchiale. La distance entre les angles orbitaires est seulement des trois cinquièmes de la largeur de la carapace.

Bord antérieur du front à peine de plus d'un quart de la largeur de la carapace ; sinus médian assez large, mais non profond ; sinus latéraux plus superficiels ; côtés du front presqu'à

angles droits avec le bord antérieur, divergeant seulement un peu postérieurement. Front un peu plus de trois fois aussi large que long, ses angles externes obtus.

Bord de l'orbite aussi bien que du front distinctement crénelé ou granulé. Dent orbitaire externe grosse, triangulaire, et dirigée sensiblement comme chez le *P. edulis*.

Dent épibranchiale assez obtuse, mais bien saillante, séparée de la dent exorbitaire par une échancrure profonde et située à un niveau plus élevé que celle-là.

Les dents épibranchiales se continuent en arrière par une crête aiguë, saillante et inclinée légèrement en dessus ; cette crête fortement recourbée est prolongée jusqu'à la ligne du sillon demi-circulaire ; elle est assez grossièrement et irrégulièrement denticulée, les dentelures devenant plus petites en arrière. Juste derrière la dent épibranchiale, la crête paraît un peu concave.

Bords latéro-postérieurs faiblement convergents.

Crête post-frontale bien marquée, mais peu saillante, très avancée ; parties épigastriques plus avancées que les parties latérales, mais non séparées d'elles ; ensemble elles forment une ligne sinueuse de granulations plus ou moins distinctes, se terminant au sillon cervical ; entre cette pointe et la dent épibranchiale, il y a quelques granules isolés.

Front granulé. Moitié antérieure de la région gastrique légèrement rugueuse, un peu granuleuse à ses angles antéro-externe ; la moitié postérieure lisse.

Derrière la dent épibranchiale, sur le bord de la région gastrique, la surface est un peu concave. Un petit nombre de granules est visible sur les régions branchiales antérieures, près des bords latéro-antérieurs. Pour le reste, la carapace est lisse mais ponctuée. Une ligne finement divisée longe le bord latéro-postérieur.

Orbite de deux tiers aussi large que le front ; une échancrure profonde et étroite sous l'angle externe.

Mérognathe aussi long que large.

Le bord supérieur du bras se termine dans un tubercule obtus ; surface inférieure avec un tubercule conique à l'extrémité distale, près du bord interne.

Face extérieure de la main hérissée de granules déprimés, disposés sur les portions médiane et inférieure, le plus souvent deux à deux ; ceux-ci forment des lignes longitudinales au milieu.

Les méropodites de la pénultième paire des pattes ambulatoires sont quatre fois, les propodites deux fois et un tiers, aussi longs sur leur bord antérieur qu'ils sont larges.

Dimensions. — ♀, Cochinchine (M. Julien) : longueur, 41^{mm},2 ; largeur, 53^{mm},8.

Habitat. — Cochinchine : 11 ♀ avec œufs, recueillies par M. Julien, 1 ♀ par M. Harmand, sont dans la collection.

Bien que cette espèce ait une ressemblance générale avec le *P. edulis*, elle est trop remarquablement différente pour qu'on la confonde avec celle-ci.

POTAMON (POTAMON) MOOLEYITENSIS, nom. nov.

Potamon (**Potamon**) sp., de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 416 [35], pl. V, fig. 9, 1898.

Habitat. — Mont Mooleyit, Tenasserim, 1000-1900 mètres (de Man).

E. — Groupe du *longipes* dans lequel la carapace est aplatie postérieurement, fortement inclinée antérieurement; lobes épigastriques continus avec la crête protogastrique de laquelle ils ne sont pas séparés (ayant des affinités avec les *Potamonautes*).

Espèces : *longipes*, *laosensis*, *lacunifer*, *halmaherensis*, *baramensis*, *austenianus*.

POTAMON (POTAMON) LONGIPES (A. Milne Edwards).

(Pl. XI, fig. 5.)

Thelphusa longipes A. Milne Edwards, *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris*, V, 183, pl. IX, fig. 5, 5[a], 5[b], 1869.

Potamon (Potamonautes) longipes Ortmann, *Zool. Jahrb.*, *Syst.*, X, 304 et 306, 1897. — De Man, *Mission Pavie*, *Zool.*, p. 15, 1904.

Potamon longipes de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 403 [22] et 437 [56], 1898.

Carapace de 0,76 à 0,77 aussi longue que large, aplatie derrière la crête post-frontale. Surface couverte de ponctuations obscures et de lignes fines imprimées. Surface du front grossièrement tuberculée. Régions épibranchiales traversées par des tubercules transversaux ou par de courtes rugosités. Sillon gastro-cardiaque profond; suture cervicale superficielle, pas bien définie.

Front incliné, bord à peine visible dans une vue dorsale; largeur en dessous environ deux septièmes de la largeur de la carapace; angles arrondis, côtés obliques; bord fortement marginé.

Bord sourcilier dirigé en avant et en dehors, sinueux; rebord obscurément tuberculé.

Sillon épigastrique médian profond, de même que le sillon qui limite la partie étroite de la région mésogastrique. Lobes épigastriques se courbant en dehors et en arrière, brisés en rugosités transversales, continus avec la crête protogastrique. Celle-ci est saillante, sub-entière, jusque vers le sillon cervical, où elle s'est brisée en tubercules ou en courtes rugosités et se termine à la petite dent épibranchiale. Bord épibranchial sub-denticulé.

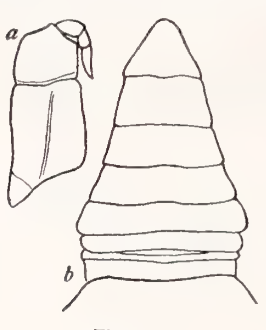


Fig. 21.

Potamon longipes, ♂ (M. Harmand). — *a*, Patte-mâchoire, ×2; *b*, abdomen, ×1 1/2.

Bord sous-orbitaire faiblement tuberculé ; sinus externe arrondi ; angle interne non avancé. Région sous-hépatique tuberculée vers le milieu ; région sous-branchiale traversée par des rugosités assez fines.

Mérognathe environ aussi long que large; la ligne imprimée sur l'ischiognathe est près de son milieu.

Pattes antérieures dans les deux sexes inégales, très hérissées de tubercules écailleux et de rugosités ; surface inférieure du bras bordée sur les deux côtés par des tubercules en forme de perles ; épine du carpe assez courte, large à la base, sub-aiguë. Les doigts fermés ne laissent qu'un intervalle faible.

Pattes ambulatoires allongées ; les trois derniers segments sont armés d'épines fines et de quelques poils ; les carpopodites des trois premières paires ont une crête saillante longitudinale.

Le sixième segment de l'abdomen du mâle est environ de deux tiers aussi long que sa largeur distale, de moitié aussi long que sa largeur proximale.

Dimensions.

SEXE.	LONGUEUR.	LARGEUR.	LARGEUR EXORBITAIRE.	LARGEUR AUX DENTS ÉPIBRANCHIALES.	LARGEUR DU FRONT ENTRE LES FOUETS ANTENNAIRES.
♂ type.	43,6	56,5	35,7	42,7	13,3
♂	28,7	37,2	25,7	31,0	10,0
♀	37,5	49,5			

Habitat. — Cochinchine : Poulo-Condore (bord de la mer) ; M. R. Germain ; 2 ♂ 4 ♀ (types). — Poulo-Condore ; M. Germain ; 1 ♀. — Poulo-Condore ; M. Harmand ; 6 ♂ 5 ♀. — Entre le Donnai et le Song-Bé ; M. Harmand ; 1 ♀.

Parce que la crête post-frontale se brise près de la suture cervicale, j'ai rangé cette espèce dans le sous-genre *Potamon*. La figure d'A. Milne Edwards représente la crête plus entière qu'elle n'est réellement.

POTAMON (POTAMON) LAOSENSIS, sp. nov.

(Pl. XI, fig. 3.)

Offre de très grandes analogies avec le *P. longipes* ; en diffère comme il suit :

Carapace plus longue ; 0,81 aussi longue que large (la largeur mesurée entre les rebords sur la marge branchiale).

Régions sous-branchiales plus renflées, s'étendant latéralement un peu en dehors du bord latéral.

Dent épibranchiale plus petite.

Portion antérieure de la région mésogastrique à peine spatuliforme comme dans le *P. longipes*, mais en alène.

Pattes ambulatoires plus poilues.

L'abdomen du mâle considérablement plus large ; le sixième segment aussi long que la moitié de sa largeur distale.

Dimensions. — ♂, longueur, 31 millimètres ; largeur de rebord à rebord au niveau de la marge branchiale, 38mm,5 ; largeur extrême, 39mm,2 ; largeur exorbitaire, 27mm,5 ; largeur entre les bouts des dents épibranchiales, 32mm,2.

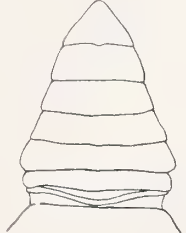


Fig. 22.

Potamon laosensis, ♂ type. — Abdomen, × 11/5.

Localité typique. — Siam ; montagnes du Laos ; M. Harmand, 1877 ; 2 ♂, 1 ♀.

POTAMON (POTAMON) LACUNIFER, sp. nov.

(Pl. XI, fig. 1.)

Seconde espèce extrêmement voisine du *P. longipes*, mais qui en diffère ainsi :

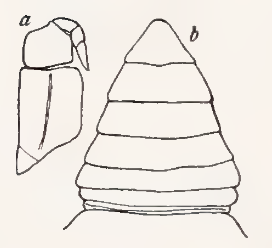


Fig. 23.

Potamon lacunifer, ♂ type. — *a*, Patte-mâchoire, × 2 ; *b*, abdomen, × 1 1/2.

Carapace plus large en arrière.

Tubercules et rides des régions frontale et latéro-antérieures déprimés et obscurs ; il en est de même sur les régions sous-branchiales et sous-hépatiques.

Une fosse profonde juste en avant de la crête post-frontale et en arrière du tiers externe de l'orbite.

Dent épibranchiale fort petite, à peine plus saillante qu'un tubercule.

Le sinus qui se trouve derrière l'angle externe de l'orbite très peu profond.

Partie interne du mérognathe très courte.

Dactyles des pattes ambulatoires plus longs ; ceux de la dernière paire plus longs que les propodes (mesurés sur le bord postérieur).

Abdomen du mâle plus large même que dans le *P. laosensis*, plus long que la moitié de sa largeur distale.

Dimensions. — Mâle : longueur, 23mm,2 ; largeur, 29mm,5 ; largeur exorbitaire, 22 millimètres ; largeur aux dents épibranchiales, 24mm,5.

Habitat. — Siam ; montagnes du Laos ; M. Harmand 1877 ; un mâle (type) et deux femelles, avec l'étiquette « prairies et ruisseaux marécageux ».

POTAMON (POTAMON) HALMAHERENSIS de Man.

Potamon halmaherense de Man, *Abhand. Senck. Naturf. Gesell. Frankfurt a. M.*, 470 et 561, pl. XX, fig. 17, 1902.

Habitat. — Ile Halmahera ou Gilolo, les Moluques (de Man).

POTAMON (POTAMON) BARAMENSIS de Man.

Potamon (**Potamonautes**) **baramense** de Man, *Abhand. Senck. Naturf. Gesell. Frankfurt a. M.*, 470 et 553, pl. XX, fig. 16, 1902.

Habitat. — Nord-ouest de Borneo : la rivière Baram (de Man).

M. le Dr de Man a mis cette espèce parmi les *Potamonautes*, en la considérant cependant comme faisant le passage de ceux-ci aux *Potamon*. Je juge qu'il est mieux de la ranger dans la division avec les *P. philippinus* et *P. grapsoides*, espèces auxquelles elle ressemble beaucoup.

POTAMON (POTAMON) AUSTENIANUS (Wood-Mason).

Telphusa Austeniana Wood-Mason, *Jour. Asiatic. Soc. Bengal*, XL, 2, p. 203, pl. XIII, 1871.

Potamon austenianum de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 436 [55], 1898; *Notes Leyden Mus.*, XXI, 105, 1899.

HABITAT. — Inde; Cherra Púnjí : une femelle (Wood-Mason).

F. — Groupe du *hydrodromus*, dans lequel la carapace est plus large antérieurement et plus convexe que dans les groupes précédents; les régions sont lisses à l'œil nu; la crête post-frontale est bien développée; le front est bilobé; le bord latéral presque entier, ou finement divisé.

ESPÈCES : *hydrodromus*, *senex*, *hippocastanum*, *wagrakarowensis*, *Bouvieri*, *Ballayi*, *nigrensis*, *thagatensis*.

POTAMON (POTAMON) HYDRODROMUS (Herbst) (1).

(Pl. XII, fig. 3.)

Cancer hydrodromus Herbst, *Natur. der Krabben u. Krebse*, II, 164, pl. XLI, fig. 2, 1796.

Ocypoda hydrodroma Bosc, *Hist. Nat. Crust.*, I, 195, 1802.

Ocypode hydrodroma Latreille, *Hist. Nat. Crust.*, VI, 50, 1803.

Cancer senex Latreille (sous **Thelphusa**), *Nouv. Dict. Hist. Nat.*, XXXIII, 504, 1819 (part.; non **Cancer senex** Fabricius).

Gecarcinus hydrodromus Bosc et Desmarest, *Hist. Nat. Crust.*, 2nd. éd., I, 253, 1830 (part.).

Thelphusa Lechenaulti Milne Edwards, *Ann. Sci. Nat.* (3), *Zool.*, XX, 211 [177], 1853 (part.). — A. Milne Edwards, *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris*, V, 165, pl. VIII, fig. 3, 3a, 1869 (part.). (**Leschenaulti** sur la planche, **Lechenaultii** dans l'explication de la planche.)

Telphusa hydrodromus Gerstæcker, *Arch. f. Naturg.*, XXII, Bd. I, 150, 1856 (part.). — De Man, *Jour. Linn. Soc. London*, XXII, 96, 1887.

Thelphusa Wüllerstorfi Heller, *Verh. K. K. Zool.-bot. Ges. Wien*, XII, I Abth., 520 [2], 1862.

Thelphusa leschenaudii Heller, *Reise Novara*, II, III Abth., *Crust.*, p. 32, 1865 (comprend probablement plus d'une espèce).

(1) La synonymie des espèces indiennes est bien confuse, parce que les auteurs n'ont pas indiqué les différences qui distinguent ces espèces les unes des autres.

La *Telphusa indica* Latreille, recueillie par M. Leschenault à Pondichéry, est le *Cancer senex* d'Herbst. Le type de Latreille existe au Muséum de Paris, mais avec l'étiquette *Thelphusa Leschenaultii*, nom sous lequel M. Milne Edwards l'a décrite, en appliquant en même temps le nom *indica* à une espèce différente (Voir ma *Jacquemonti*). Graduellement, on a augmenté la prétendue *T. Leschenaultii* pour y comprendre non seulement le *T. senex* mais l'*hydrodromus* et une troisième espèce, que j'appelle *Bouvieri*, tandis que l'*indica* de Milne Edwards est confondue avec la *cunicularis* de Westwood.

Thelphusa hydrodromus A. Milne Edwards, *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris*, V, 172, 1869.

Telphusa Leschenaultii Wood-Mason, *Jour. Asiatic Soc. Bengal*, XL, pt. 2, pp. 197 et 202, 1871 (part.). La description est applicable à **hydrodromus**.

Thelphusa Leschenaulti Kingsley, *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.*, 1880, p. 36.

Telphusa Leschenaulti Henderson, *Trans. Linn. Soc. London* (2), *Zool.*, V, 382, 1893 (part.).

Telphusa Leschenaulti Ortmann, *Zool. Jahrb.*, *Syst.*, VII, 489. 1893 (part.).

?? **Telphusa Leschenaulti** Bürger, *Zool. Jahrb.*, *Syst.*, VIII, p. 2, 1894.

Potamon hydrodromum Ortmann, *Zool. Jahrb.*, *Syst.*, X, 302, 1897 (part.).

Potamon hydrodromus de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 437 [56], 1898.

Potamon Wüllerstorfi de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 438 [57], 1898.

La longueur de la carapace est 0,76 à 0,79 de sa largeur et intermédiaire entre la largeur exorbitaire et la largeur à la dent épibranchiale.

Surface nue, ponctuation visible à l'œil nu et mêlée jusqu'à un certain point avec des rides fines, qui sont surtout évidentes près des bords latéraux.

Front droit ou faiblement bilobé en vue dorsale, droit en vue frontale, sa largeur entre les fouets antennaires ayant 0,31 de la largeur de carapace; côtés très obliques.

Bord de l'orbite droite ou presque droite en son milieu, bordée, aussi bien que la dent exorbitaire, d'un rebord lisse. Dent exorbitaire un peu moins qu'un angle droit.

Crête post-frontale divisée médianement par un sillon profond qui se bifurque derrière la crête en deux très courtes branches. Crête carénée, la portion épigastrique faiblement oblique, pas aussi large que le front, et séparée de la portion protogastrique par un espace étroit; celle-ci est aussi dirigée légèrement en arrière, ou bien est horizontale, pour ses trois cinquièmes internes, puis se tourne un peu en avant d'une manière continue ou avec une faible interruption; la crête se termine en dedans du bord latéral et un peu derrière le sinus épibranchial. La surface entre la crête et les orbites est déprimée. Sillon cervical large et profond.

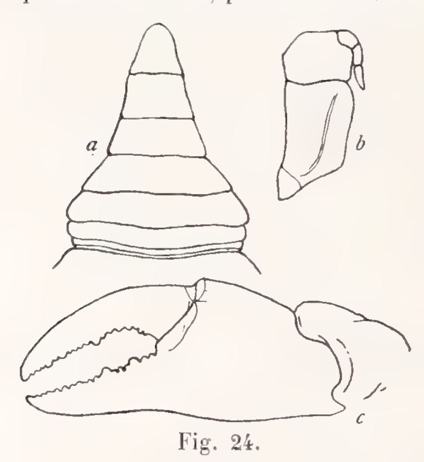


Fig. 24.

Potamon hydrodromus, ♂ (Dr. Hilgendorf). — *a*, Abdomen, × 1 1/2; *b*, patte-mâchoire, × 2; *c*, plus grande pince, × 1 1/2.

Dent épibranchiale petite, aiguë.

Bords épibranchiaux fortement arqués, marginés, la marge faiblement tuberculée ou denticulée dans les deux sexes, et à son extrémité postérieure se recourbant en dedans sur la carapace. Régions sous-branchiales traversées par des rugosités obliques, continuées sur les bords latéro-postérieurs.

Région sous-hépatique avec quelques rugosités transversales irrégulières.

Pattes antérieures inégales chez le mâle. Surface extérieure du bras traversée par des rides courtes, transversales, granulées, qui font des saillies dentiformes sur le bord supérieur, qui a aussi une forte dent subterminale.

Des rides semblables couvrent l'avant-bras; épine interne longue et grêle; épine inférieure courte, grosse, émoussée.

Région palmaire plus haute que sa longueur supérieure; surface couverte de granules qui forment un réseau serré.

Dactyle presque deux fois aussi long que le bord supérieur de la paume. Une dent plus grande au milieu de son arête préhensile s'ajuste à un sinus entre deux grandes dents de l'index. Doigts bâillants dans la grosse pince du mâle.

Méropodites des pattes ambulatoires avec une dent subapicale.

Sixième segment de l'abdomen du mâle des quatre cinquièmes aussi long que sa largeur distale; bords latéraux légèrement concaves.

Dimensions. — ♂, Ceylan (Hilgendorf coll.); longueur, 26 millimètres; largeur, 34 millimètres; largeur exorbitaire, 23mm,5; largeur entre les bouts des dents épibranchiales, 29 millimètres; largeur du front entre les fouets antennaires, 10mm,5.

Longueur du type, 26mm,9; largeur, 35mm,2.

Longueur d'une femelle (Madura), 26 millimètres; largeur 32mm,7; largeur exorbitaire, 25 millimètres; largeur entre les bouts des dents épibranchiales, 29 millimètres; largeur du front entre les fouets antennaires, 12mm,5.

Individus examinés. — Ceylan; Hilgendorf; 1 ♂ (U. S. Nat. Mus.) reçu du Muséum à Berlin, et comparé par l'auteur avec le type d'Herbst à Berlin. — Ceylan; M. Deschamps; 1 ♂. — Ceylan; M. Chaper; 2 juv. — Trincomali; Expéd. de la Chevrette; M. Reynaud; 1 ♂, étiqueté *Leschenaultii*. — Côtes de Malabar; 3 ♂, 1 ♀, étiquetés *Leschenaultii*. — Genji, Coromandel; M. Maindron, 1901; 3 ♂, 3 ♀ (2 ♀ avec jeunes). — Pondichéry; M. Eydoux; 1 ♂, 1 ♀. Le ♂ est probablement celui représenté sur pl. VIII, fig. 3 et 3a, *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat.*, V, 1869. — Pondichéry; M. Aubry Lecomte; 1 ♂, 1 ♀, étiquetés *Leschenaultii*. — Pondichéry; M. Maindron, 1901; 1 ♀. — Pondichéry; collection de Dr T.-B. Wilson; 1 ♀ (Mus. Phila. Acad. Sci.). — Madura Mission, Inde; D.-C. Scudder; reçu en mai 1863 (Mus. Comp. Zool.).

Autres localités. — Ranigunj (Wood-Mason); Ganjam (Henderson) (peut-être doit être considéré comme *P. senex*); Madras (Heller, Henderson); Tranquebar, localité typique (Herbst); Indo-Chine (A. Milne Edwards l'a déterminé; l'exemple est maintenant trop brisé pour servir utilement à une vérification); Nicobar (Heller, Bürger); (?) Philippines (Bürger); (?) Tahiti (Heller). Il est douteux que cette espèce ou quelqu'autre habite Tahiti.

POTAMON (POTAMON) SENEX (Fabricius).

(Pl. XII, fig. 1 et 2.)

Cancer senex Fabricius, *Entom. Syst.*, *Suppl.*, 340, 1798. — Herbst, *Natur. der Krabben u. Krebse*, III, Heft 4, p. 12, 1804. — Latreille (sous le nom de **Thelphusa**), *Nouv. Dict. Hist. Nat.*, XXXIII, 504, 1819 (non **Cancer hydrodromus** Herbst); (sous le nom du

sous-genre **Thelphusa**) *R. Anim. de Cuvier*, éd. 2, vol. IV, 43, 1829. — Milne Edwards (sous le nom du sous-genre **Thelphusa**), *R. Anim. de Cuvier*, disciples éd., p. 60.

Cancer aurantius Herbst, *Natur. der Krabben u. Krebse*, III, 59, pl. XLVIII, fig. 5, 1799.

Ocypoda aurantia Bosc, *Hist. Nat. Crust.*, I, 195, 1802. — Bosc et Desmarest, *Hist. Nat. Crust.*, 2ᵉ éd., I, 249, 1830.

Ocypoda senex Bosc, *Hist. Nat. Crust.*, I, 197, 1802.

Ocypode aurantia Latreille, *Hist. Nat. Crust.*, VI, 50, 1803.

Ocypode senex Latreille, *Hist. Nat. Crust.*, VI, 51, 1803.

Telphusa indica Latreille, *Ency. Méth.*, *Hist. Nat.*, *Entom.*, X, 563, 1825.

Gecarcinus hydrodromus Bosc et Desmarest, *Hist. Nat. Crust.*, 2ᵉ éd., I, 253, 1830 (part.).

Cancer (**Thelphusa**) **senex** de Haan, *Fauna Japon.*, p. 23, 1833; p. 53, 1835 (part.).

Thelphusa Leschenaudii Milne Edwards, *Hist. Nat. Crust.*, II, 13, 1837.

Thelphusa Lechenaulti Milne Edwards, *Ann. Sci. Nat.* (3), *Zool.*, XX, 211 [177], 1853 (part.). A. Milne Edwards, *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris*, V, 165, 1869 (part.; pas les figures).

Telphusa aurantia Gerstæcker, *Arch. f. Naturg.*, XXII, Bd. I, 151, 1856.

Thelphusa aurantia von Martens, *Monatsber. K.-P. Akad. Wiss. Berlin*, 1868, 609.

Telphusa Leschenaultii Wood-Mason, *Jour. Asiatic Soc. Bengal*, XL, pt. 2, pp. 197 et 202, 1871 (part.; pas la description).

Telphusa leschenaultii Müller, *Verhandl. Naturforsch. Gesell. Basel*, VIII, 475, 1887.

Telphusa Leschenaulti Henderson, *Trans Linn. Soc. London* (2), *Zool.*, V, 382, 1893 (part.).

Telphusa leschenaulti Ortmann, *Zool. Jahrb.*, *Syst.*, VII, 489, 1893 (part.).

Potamon aurantium Ortmann, *Zool. Jahrb.*, *Syst.*, X, 302, 1897 (part.). — De Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 435 [54], 1898. — Doflein, *S. B. math.-phys. Cl. Akad. Wiss. München*, 1900, 140.

Potamon leschenaulti de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 437 [56], 1898.

Potamon senex de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 438 [57], 1898.

Carapace très large; régions branchiales antérieures fortement renflées latéralement; diminuant beaucoup de largeur en arrière; surface lisse et assez également convexe. Les sillons qui séparent les régions branchiales des régions gastrique et cardiaque, et la région mésogastrique de l'urogastrique sont bien marqués; ainsi qu'une portion de la suture cervicale, presque droite, entre les régions branchiale et protogastrique. Un sillon médian, court et étroit, sépare les lobes épigastriques et se bifurque pour former le contour de la région mésogastrique pendant une distance très courte.

La crête post-frontale est assez aiguë; les deux lobes de la portion épigastrique sont dirigés faiblement en arrière et en dehors et sont un peu en avant de l'extrémité antérieure de la portion protogastrique; la moitié interne de celle-ci est transversale, ou droite, ou un peu convexe en avant; la moitié externe est dirigée sans interruption distinctement en avant; elle se termine un peu derrière la dent épibranchiale et en dedans du bord latéral; juste devant la crête, à l'endroit où celle-ci se recourbe en avant, il y a un petit tubercule.

Le bord antérieur du front est légèrement concave, épais, à peine marginé; les bords latéraux très obliques et fortement marginés, comme sont aussi les orbites, cette marge étant continue au-dessous du front, vers l'épistome.

La dent orbitaire externe est rectangulaire, émoussée. La dent épibranchiale est petite, émoussée ou subaiguë chez les petits exemplaires; elle est loin en avant de la crête post-frontale, aussi bien en avant de la ligne postérieure de l'orbite dans les grands exemplaires. Bord latéral limité par une marge étroite, sub-entière, qui s'étend de l'angle orbitaire à une ligne située avant l'extrémité postérieure de la région mésogastrique.

Orbite très profonde par rapport à la grandeur de l'œil; bord inférieur fortement marginé, entier, l'angle interne formant un lobe émoussé non saillant. Quelques crêtes courtes, transversales sur la région sous-hépatique; stries sous-branchiales, dont quelques-unes atteignent en dessus le bord latéro-postérieur, très fines et peu nombreuses.

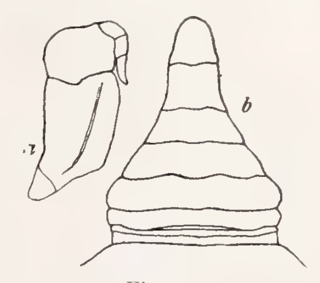


Fig. 25.

Potamon senex, ♂. Southarkot. — *a*, Patte-mâchoire, × 1 1/2; *b*, abdomen, × 1.

Mérognathe très large; angle antéro-externe arqué. Sillon de l'ischiognathe oblique et beaucoup plus rapproché du bord interne que de l'externe.

Pattes antérieures très inégales dans les deux sexes. Surface externe du bras traversée par des lignes courtes, faibles, rugueuses ; bord supérieur hérissé de tubercules squammeux; surface inférieure bordée par une marge plus ou moins tuberculeuse. Épine de l'avant-bras grosse, aiguë; en arrière et au-dessous de celle-ci, une petite dent émoussée suivie de quelques dentelures. Paume plus haute que sa largeur supérieure, lisse et assez ponctuée. Doigts modérément bâillants (moins dans la petite pince), gros, avec plusieurs rangs longitudinaux de ponctuations allongées; sur les bords préhensiles, dans la plus grande pince, il y a deux dents plus grosses près du milieu de l'index; entre elles se trouve sur le dactyle une grosse dent semblable.

Pattes ambulatoires assez courtes et larges; les méropodites ont un bord supérieur dentelé; les petites épines des dactylopodites sont peu nombreuses, grandes et manquent sur les deux cinquièmes terminaux du segment.

L'abdomen du mâle est étroit, triangulaire; le segment pénultième, plus court que sa largeur distale, est beaucoup plus large à son extrémité proximale que distale.

Dimensions. — ♂, Southarkot : longueur, 38mm,6; largeur, 52mm,3; largeur exorbitaire, 31mm,6; largeur aux dents épibranchiales, 38mm,7; largeur du front entre les fouets antennaires, 15 millimètres.

♂, type de *P. senex* : longueur, 33 millimètres; largeur, 45mm,7.

♂, type de *P. aurantius* : longueur, 42 millimètres ; largeur, 62 millimètres.

Habitat. — Inde : Tranquebar (type du *Cancer senex* Fabricius). — Étangs de Velantanguel, Southarkot; M. Maindron; 3 ♂, 1 ♀. — Genji, Coromandel; M. Maindron, 1901; 3 ♀ (1 avec jeunes), 3 juv. — Ceylan (Müller, Doflein). — Bombay; M. Dussumier; 1 ♀ étiquetée *Leschenaultii*. — Indes (probablement Pondichéry); M. Leschenault; 1 ♂, 1 ♀, types de *Telphusa indica* Latreille (non Milne Edwards), et types de *Thelphusa Leschenaudii* Milne Edwards; étiquetés *Leschenaultii*. — (Voir *hydrodromus*.)

Les individus de Southarkot ont été comparés avec une photographie du type du *Cancer senex* Fabricius et sont sans doute de la même espèce.

Le type du *C. aurantius* Herbst a été comparé aussi avec une photographie du *C. senex*, et il concorde avec celui-ci dans les principaux caractères, bien que la carapace soit proportionnellement plus large.

Dans le *P. hydrodromus*, la carapace est moins convexe, le front est plus large, la dent épibranchiale est plus loin de l'orbite, la crête tourne moins fortement en avant dans sa portion externe, le bord latéral est dentelé, la surface du bras et de l'avant-bras est plus rude, et la dernière patte ambulatoire est plus large.

POTAMON (POTAMON) HIPPOCASTANUM (Müller).

Telphusa (Oziotelphusa) hippocastanum F. Müller, *Verh. Naturf. Ges. Basel*, VIII, Heft 2, 482, pl. V, fig. 7, 1887.

Potamon hippocastanum de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 436 [55], 1898.

Il semble que le *P. hippocastanum*, que je n'ai pas vu, est très voisin du *P. hydrodromus*. La carapace est plus large, la région gastrique plus nettement marquée et la région mésogastrique plus large.

Dimensions. — ♂, longueur, 22 millimètres; largeur, 31 millimètres. (Müller).

Habitat. — Ceylan : Trincomale (Müller).

POTAMON (POTAMON) WAGRAKAROWENSIS, sp. nov.

(Pl. XII, fig. 4.)

Ressemble beaucoup au *P. hydrodromus*.

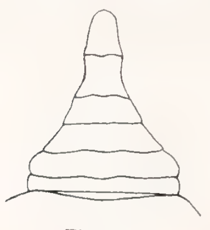


Fig. 26.

Potamon wagrakarowensis, ♂. Localité typique. — Abdomen, × 11/5.

La longueur de la carapace est égale aux trois quarts de sa largeur.

Surface nue, ponctuée et finement ridée.

Front distinctement bilobé; arqué en dessus en vue frontale; largeur entre les fouets antennaires égale au tiers de la largeur de carapace; côtés très obliques. Bord du front et des orbites marginés par un rebord lisse.

Dent exorbitaire émoussée, sous-rectangulaire; son bord extérieur convexe.

Dent épibranchiale très petite, moins avancée que les lobes épigastriques, définie par une échancrure étroite; bord externe continu avec la ligne du bord externe de la dent exorbitaire.

Marge branchiale avec un rebord tuberculé, qui se termine en ligne avec le sillon gastro-cardiaque.

La partie antérieure de la région mésogastrique est mieux définie que dans le *P. hydrodromus*. Comme dans cette espèce, la portion protogastrique de la crête post-frontale nait

tout près de la portion épigastrique; elle est sinueuse; les deux cinquièmes internes sont convexes en avant et dirigés en arrière et en dehors, les trois cinquièmes externes presque droits et dirigés en dehors et en avant; elle se termine vers le bord latéral et derrière la dent épibranchiale. Juste en avant de la crête et en arrière du milieu de l'orbite il y a un seul tubercule de bonne taille, qui est propre à cette espèce.

Les pattes antérieures sont un peu inégales chez le mâle, presque égales chez la femelle. L'épine de l'avant-bras est plus large à sa base que chez le *P. hydrodromus*. La région palmaire, plus grande chez le mâle, est à peine plus haute que sa longueur supérieure. Les doigts fermés ne bâillent pas; les dents préhensiles, bien que inégales, sont toutes petites.

Le sixième segment de l'abdomen du mâle est plus long que sa largeur distale, plus court que sa largeur proximale; côtés concaves.

Dimensions. — ♀, longueur, 31^{mm},6; largeur 42 millimètres; largeur exorbitaire, 29^{mm},1; largeur entre les bouts des dents épibranchiales, 33^{mm},7; largeur du front entre les fouets antennaires, 14 millimètres.

Localité typique. — Wagra-Karow, à côté de Bellari, ville de l'Inde anglaise un peu au nord du Maïssour; M. Chaper; 3 ♂, 7 ♀.

POTAMON (POTAMON) BOUVIERI, sp. nov.

(Pl. XII, fig. 5.)

Thelphusa lechenaulti A. Milne Edwards, *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris*, V, 165, 1869 (part.; exemple de Maurice).

Thelphusa indica White, *List Crust. Brit. Mus.*, 30, 1847 (*sine desc.*). — Hoffmann, dans Pollen et van Dam, *Recherches Madagascar*, 5 pt., 2 livr., p. 40, 1874 (liste seulement).

Ressemble beaucoup au *P. hydrodromus*, dont elle est voisine. En diffère comme il suit :

La surface est couverte d'une pubescence fine, serrée, sous laquelle la carapace est finement et légèrement ponctuée.

Les dents épibranchiales sont plus grandes et plus avancées que chez le *P. hydrodromus*, leurs extrémités, chez les exemplaires de bonne taille, étant aussi avancées ou encore plus avancées que les lobes épigastriques.

Le sillon cervical est plus transversal.

Les arêtes obliques sur les bords latéro-postérieurs s'étendent plus en avant.

Pattes ambulatoires plus larges.

Dimensions. — ♂ (Southarkot) : longueur, 37 millimètres; largeur, 51^{mm},8; largeur exorbitaire, 32^{mm},5; largeur entre les bouts des dents épibranchiales, 32^{mm},8; largeur du front entre les fouets antennaires, 15^{mm},5.

Habitat. — Inde; Maurice : — Étangs de Velantanguel, Southarkot; M. Maindron, le déc., 1880; 2 ♂, 1 ♀ (localité typique). — Eaux douces de la rivière de Genji, environs de Pondichéry; M. M. Maindron; 2 ♂, 2 ♀. — Genji; M. M. Maindron, 1901; 4 ♂, 1 ♀ avec jeunes, 7 pas mûrs. — Ceylan; M. Deschamps; 1 ♀, mûre mais de moyenne taille,

dans laquelle la carapace est moins renflée aux régions branchiales et moins rétrécie en arrière; en conséquence, la dent épibranchiale n'est pas poussée aussi loin en avant que chez les exemplaires plus grands. — Maurice; M. Liénard; 1 ♂, étiqueté *Leschenaultii*. — Maurice (White et Hoffmann, comme *indica*).

POTAMON (POTAMON) BALLAYI (A. Milne Edwards).

(Pl. XII, fig. 9.)

Thelphusa Ballayi A. Milne Edwards, *Bull. Soc. Philom. Paris* (7), X, 149, 1886; *Ann. Sci. Nat.* (7), *Zool.*, IV, 132, fig. 2, 2a, 1887 (1).
Potamon Ballayi de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova*, (2), XIX, 436 [55], 1898.
Potamon (Potamonautes) Ballayi Rathbun, *Proc. U. S. Nat. Mus.*, XXII, 284, 1900.

La carapace est sensiblement analogue à celle du *Potamon* (*Potamonautes*) *dubius*.

La crête post-frontale est, dans sa portion épigastrique, bien plus émoussée; derrière les angles externes du front, la crête est pratiquement effacée, de sorte qu'il paraît mieux de ranger cette espèce dans le sous-genre *Potamon*; elle se rapproche aussi des espèces de *Parathelphusa*, qui possèdent une seule épine latéro-antérieure; portion externe de la crête avec un bord aigu, granulé.

La saillie épibranchiale est une épine grêle dirigée exactement en avant. La crête latérale est finement dentelée.

Le front est modérément incliné, son bord bilobé est entier, côtés très faiblement obliques.

L'angle externe de l'orbite est presque droit, non saillant; le bord externe un peu convexe, granulé, devenant concave juste devant la dent épibranchiale.

Bord de l'orbite granulé avec une échancrure externe.

Régions inférieures presque lisses.

Le sillon de l'ischiognathe manque.

Épine primaire du carpe longue et aiguë; l'épine secondaire petite, mais aiguë.

Le caractère de la crête post-frontale ainsi que celui des dents exorbitaire et épibranchiale servent à différencier cette espèce.

Dimensions. — ♀, adulte, type : longueur, 18mm,2; largeur, 24 millimètres; largeur exorbitaire, 17mm,8; largeur entre l'extrémité des épines épibranchiales, 23,4; largeur postérieure (entre les coxopodites de la dernière paire de pattes), 11mm,2; largeur antérieure du front, 8mm,5.

Habitat. — Afrique ouest : Ngancin au Congo (localité typique). Le type encore existe (Voir M. le Dr de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 268 [9], 1898). — Gabon, Congo; M. Thollon; 3 ♀ de

(1) Les singularités de la crête et de la dent épibranchiale ne sont pas représentées dans la figure d'A Milne Edwards (*loc. cit.*).

tailles différentes; l'interruption de la crête est moins évidente chez la grande que chez la petite.

Dans le U. S. National Muséum, il y a un petit ♂ en apparence mûr, étiqueté « Congo » et recueilli par M. J.-H. Camp; il appartient probablement à cette espèce; il mesure 13mm,5 de long, 17mm,5 de large, 13mm,9 de large à travers le front et les orbites, 17 millimètres entre l'extrémité des dents épibranchiales, et 6mm,3 de long du bord antérieur du front.

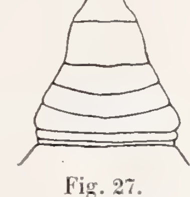


Fig. 27.
Potamon Ballayi, ♂ (M. Camp). — Abdomen, × 22/5.

Les élévations épigastriques sont un peu plus obliques que dans le type, et plus distinctement continues avec la ligne des portions protogastriques; d'ailleurs l'interruption de la crête n'est pas aussi étendue.

L'abdomen est subtriangulaire ; le sixième segment plus large que long, sa longueur au milieu plus grande qu'aux côtés, et moindre que sa largeur antérieure; segment terminal subtriangulaire, avec les côtés très concaves.

POTAMON (POTAMON) NIGRENSIS, sp. nov.

(Pl. XII, fig. 8.)

Cette espèce se rapproche beaucoup du *P. Ballayi*.

La carapace paraît plus large en arrière, le bord latéro-postérieur étant droit plutôt que concave.

La crête post-frontale est aiguë dans toute sa longueur ; il y a, cependant, une très faible interruption derrière les angles externes du front, car la crête se recourbe en dessous à l'extrémité externe des lobes épigastriques et recommence ensuite un peu en dessus et en arrière de cette pointe; près de l'extrémité externe, elle se recourbe en arrière et se termine en une épine ou dent épibranchiale petite, aiguë, beaucoup plus insignifiante que dans le *P. Ballayi*. Dent exorbitaire plus large, et encore moins saillante que chez le *P. Ballayi*.

Le bord du front a un sinus médian beaucoup moins profond que chez l'espèce précédente; vu de face, il paraît entièrement transversal.

Le contour de l'orbite en vue frontale est plus ovale, moins rétréci à l'extrémité externe; le sinus extérieur est moins perceptible.

Le bord antérieur du mérognathe est moins profondément concave.

Dimensions. — ♀ adulte : longueur, 16mm,5; largeur, 22 millimètres; largeur exorbitaire, 16mm,4; largeur à dent épibranchiale, 20 millimètres; largeur postérieure (entre les coxopodites de la dernière paire de pattes), 10mm,5; largeur inférieure du front, 7mm,4.

Localité typique. — Afrique : cours du Niger, entre Tombouctou et Say; Mission Hourst; 1 ♀.

POTAMON (POTAMON) THAGATENSIS, nom. nov.

Telphusa Stoliczkana de Man., *Journ. Linn. Soc. London, Zool.*, XXII, 94, 1887.
Potamon (Potamonautes) stoliczkanum de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 425 [44], pl. V et VI, fig. 10, 1898.

Diffère du *Potamon (Potamonautes) Stoliczkanus* par la crête post-frontale très oblique, excepté vers l'extrémité externe; par les portions épigastriques séparées des portions protogastriques par une échancrure; par le bord antérieur du front divisé en quatre lobes visibles en vue de face; les coins angulaires ne sont pas obliquement arrondis.

Je propose le nom spécifique *thagatensis*, particulièrement pour la forme qui habite Thagata, parce qu'il s'éloigne le plus du *P. Stoliczkanus*. Que la forme de l'archipel Mergui soit distincte ou non, on ne peut déterminer que par l'examen d'une grande série d'exemplaires.

Dimensions. — ♂, longueur, 42 millimètres; largeur, 60 millimètres (de Man).

Habitat. — Tenasserim : Thagata, sur le mont Mooleyit, 500-600 mètres (localité typique). — Archipel Mergui : Thaing et Yimiki, les deux en l'île King (de Man).

G. — Groupe du *rugosus*, dans lequel la carapace est assez large; les régions branchiales latéralement renflées; les régions épibranchiales latérales traversées par des lignes fines, obliques; la crête post-frontale bien développée; front bilobé; bord latéral derrière la dent épibranchiale presque entier, ou faiblement divisé.

Espèces : *rugosus*, *Humbloti*, *Grandidieri*, *bombetokensis*, *Masonianus*.

POTAMON (POTAMON) RUGOSUS (Kingsley).

(Pl. XII, fig. 7.)

Thelphusa rugosa Kingsley, *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.*, 1880, 37.
Telphusa rugosa Müller, *Verhandl. Naturforsch. Gesell. Basel*, VIII, 475, 1887; Henderson, *Trans. Linn. Soc. London* (2), *Zool.*, V, 382, 1893.
Potamon hydrodromum Ortmann, *Zool. Jahrb. Syst.*, X, 302, 1897 (part.).
Potamon rugosum de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 438 [57], 1898.

Carapace de 0,77 à 0,79 aussi longue que large.

Surface nue, couverte de ponctuations nettement visibles à l'œil nu. Régions latérobranchiales, de la crête post-frontale au bord postérieur, traversées par des rugosités délicates, obliques. Régions sous-branchiales renflées, visibles à un faible degré d'en haut, en dehors du bord latéral.

Le front, entre les fouets antennaires, mesure moins d'un tiers de la largeur de la carapace; un sillon superficiel dans son milieu; côtés obliques; rebord épais mais non saillant.

Bord supérieur de l'orbite dirigé légèrement en avant et en dehors. Angle exorbitaire subaigu; entre lui et la dent épibranchiale, le bord est crénelé, et il y a un lobe naissant; vue de face, cette marge est profondément concave en dessous. Dent épibranchiale triangulaire,

aiguë ; sa base en ligne avec l'extrémité interne des lobes épigastriques. Derrière la dent, le bord est indistinctement marginé et crénelé.

Lobes épigastriques obliques, non aigus, leur surface antérieure tuberculeuse ; sillon médian court et profond, non bifurqué autour de la région mésogastrique. Les lobes protogastriques commencent tout en dehors et un peu en arrière des lobes épigastriques ; ils sont continus à la base du bord interne de la dent épibranchiale ; marge finement crénelée ; les trois cinquièmes internes presque droits et dirigés en dehors et en avant ; portion externe légèrement arquée en avant.

Sillon cervical très large et profond.

Vue de face, le contour de l'orbite est subtriangulaire ; un sinus étroit, arrondi sous l'angle externe, est suivi par un lobe large, superficiel, séparé du lobe interne triangulaire par un sinus large et arrondi.

Régions sous-branchiales et sous-hépatiques traversées par des rugosités fines, cassées.

Pattes antérieures très inégales chez le mâle. Un trait caractéristique est la petite dent émoussée à la base en avant de l'épine du carpe ; on remarque aussi une épine courte, émoussée, derrière la dent primaire. La plus grande pince est très grosse ; la hauteur de la paume est une fois et demie aussi grande que la longueur supérieure. Les deux paires de doigts bâillent ; le doigt immobile porte une grosse dent molariforme à son tiers proximal ; le plus grand doigt mobile a à sa base une dent semblable, mais moins saillante.

Les deux derniers segments de l'abdomen du mâle sont allongés, le sixième est plus long ; il est le plus large près de l'extrémité distale et plus large à son extrémité distale que proximale.

Fig. 28.

Potamon rugosus, ♂ (M. Deschamps). — *a*, Patte-mâchoire, × 1 1/5 ; *b*. Abdomen, × 4/5.

Dimensions. — ♂, Longueur, 42mm,5 ; largeur, 55 millimètres ; largeur exorbitaire, 33mm,1 ; largeur entre l'extrémité des dents épibranchiales, 44mm,7 ; largeur du front entre les fouets antennaires, 15 millimètres ♀ ; longueur, 41 millimètres ; largeur, 52 millimètres (Henderson).

Habitat. — Ceylan : Un mâle adulte a été recueilli à Ceylan, le 16 juin 1890, par M. E. Deschamps ; un mâle jeune a été aussi obtenu par le même collecteur. — Trincomale (Müller). — Pundaloya (Henderson) ; ruisseaux des montagnes de Ceylan (Henderson). — Ceylan (Kingsley).

Un spécimen immature, probablement ♂, sert de type (Mus. Phila. Acad. Sci.). Chez ceci, l'abdomen est moins étroit, la crête est plus aiguë que chez le vieux mâle.

POTAMON (POTAMON) HUMBLOTI, sp. nov.

(Pl. XII, fig. 10.)

Espèce ressemblant beaucoup au *P. madagascariensis*. En diffère comme il suit :

Carapace plus large ; front plus court ; dent épibranchiale plus petite et un peu plus

avancée que les lobes épigastriques; surface beaucoup plus lisse; la région frontale dépourvue de tubercules; lobes épigastriques bien plus près de la crête protogastrique, la distance qui les sépare étant environ un cinquième de la distance des lobes épigastriques au bord du front; bord inférieur de l'orbite faiblement crénelé.

Dimensions. — Espèce plus petite que le *P. madagascariensis*, car une femelle adulte portant des œufs mesure 20mm,3 de long, 28 millimètres de large; largeur exorbitaire, 20 millimètres; largeur entre les bouts des dents épibranchiales, 24mm,2; largeur du front entre les fouets antennaires, 8mm,5.

Habitat. — Madagascar : deux femelles adultes, étiquetées « Forêts, Madagascar », furent recueillies par M. Humblot, 1880 (types). — Un individu sec, ♀, a été pris également à Madagascar par M. Grandidier.

POTAMON (POTAMON) GRANDIDIERI, sp. nov.

(Pl. XII, fig. 11.)

Cette espèce se place près du *P. Humbloti*; elle est plus éloignée que celle-ci du *P. madagascariensis*.



Fig 29.

Potamon Grandidieri, type. — Patte-mâchoire, × 3.

La carapace en grandeur et en largeur relatives ressemble à celle du *P. Humbloti*, bien qu'un peu plus convexe. La dent épibranchiale est plus petite même que dans cette espèce; elle n'est pas aussi avancée que la crête post-frontale, et son bord externe est presque continu avec la ligne du bord externe de la dent épibranchiale. Pendant que les lobes épigastriques sont suffisamment saillants, la crête protogastrique manque presque, marquée par une élévation émoussée et rugueuse. Orbites et yeux relativement bien plus petits que dans l'espèce précédente. Mérognathe plus large.

Dimensions. — ♀, adulte : longueur, 20mm,5; largeur, 28mm,7; largeur exorbitaire, 19mm,5; largeur entre les bouts des dents épibranchiales, 23mm,9; largeur du front entre les fouets antennaires, 9mm,3.

Localité typique. — Près de Bombetok, Madagascar; une femelle adulte a été récoltée par M. Grandidier, avec *P. madagascariensis*.

POTAMON (POTAMON) BOMBETOKENSIS, sp. nov.

(Pl. XII, fig. 6.)

Carapace de la forme de celle du *P. madagascariensis*, mais plus renflée. Front et orbite aussi comme chez cette espèce. Bord entre les dents exorbitaire et épibranchiale en partie concave. Dent épibranchiale grosse comme chez le *P. madagascariensis*, mais

dirigée un peu en dehors, ce qui n'est pas le cas chez cette dernière. Les rugosités branchiales obliques, qui s'étendent sur toute la longueur de cette région, sont très faibles. Surface du front avec des tubercules déprimés.

Lobes épigastriques transversaux ; lobes protogastriques légèrement sinueux, transversaux, la crête se terminant au sillon cervical. Un peu en avant de ce dernier et en dehors de son extrémité, il y a une fosse profonde. Sillon cervical large et superficiel.

Mérognathe plus long et étroit que chez le *P. madagascariensis*.

Surface inférieure du bras marginée par des tubercules ; une seule épine émoussée près de l'extrémité du bord interne.

Sixième segment de l'abdomen du mâle plus court que chez l'espèce alliée.

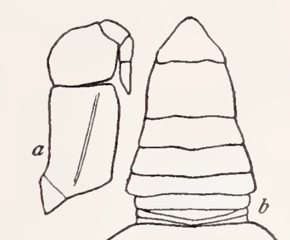


Fig. 30.

Potamon bombetokensis, ♂ type. — *a*, Patte-mâchoire, × 1 1/2; *b*, abdomen, × 1.

Dimensions. — Mâle adulte : longueur, 38 millimètres ; largeur, 50mm,1 ; largeur exorbitaire, 34mm,7 ; largeur entre l'extrémitédes dents épibranchiales, 43.4; largeur du front entre les fouets antennaires, 14mm,1.

Localité typique. — Madagascar ; près de Bombetok ; M. Grandidier ; un mâle.

POTAMON (POTAMON) MASONIANUS (Henderson).

(Pl. XI, fig. 10.)

Telphusa Masoniana Henderson, *Trans. Linn. Soc. London* (2), *Zool.*, V, 381, pl. XXXVII, fig. 1-4, 1893.

Potamon masonianum de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 437 [56] 1898.

Carapace d'environ trois quarts aussi longue que large. Sillon cervical très profond et large. Portion étroite de la région mésogastrique presque linéaire. Surface distinctement ponctuée à l'œil nu. Deux ponctuations gastriques plus grandes de chaque côté de la suture cervicale.

La portion latérale de toute la région branchiale est traversée par des lignes courtes, obliques et granulées.

Les lobes épigastriques sont obliques, ridés ; les bouts extérieurs en ligne avec la crête protogastrique, mais à peine continus. Cette crête, qui est transverse, carénée et presque droite, se prolonge extérieurement avec une légère interruption jusqu'à la dent épibranchiale aiguë.

Le bord du front est concave au milieu.

Les orbites sont courtes ; le bord extérieur de la dent extra-orbitaire est long et sinueux.

Le mérognathe est beaucoup plus large que long : l'angle antéro-externe est arrondi.

Les doigts sont très larges et aplatis.

Le sixième segment de l'abdomen a les bords latéraux concaves, et il est un peu plus court que sa largeur postérieure ; le septième segment est oblong et presque aussi long que le sixième.

Une seule femelle adulte du fleuve Jumna se trouve dans la collection du Muséum de

Paris. Elle est plus petite que celle que Henderson a figurée, et les dents orbitaires et épibranchiales sont beaucoup moins saillantes.

Dimensions. — ♀, longueur, 31mm,4; largeur, 40mm,1; largeur exorbitaire, 23mm,3; largeur aux dents épibranchiales 34mm,4; largeur du front entre les fouets antennaires, 10 millimètres.

Habitat. — Inde : fleuve Jumna; 1 ♀ (Henderson); Mus. Paris. — Provinces du nord-ouest (Henderson). — Himalayas (Mus. Comp. Zool., W. Faxon dét.).

H. — Groupe du *grapsoides*, dans lequel la carapace est étroite, sub-carrée, les régions branchiales peu renflées latéralement; régions épibranchiales traversées par des stries obliques; crête post-frontale faible et souvent incomplète (tendant à *Geothelphusa*).

Espèces : *grapsoides*, *antipoloensis*, *mistio*, *subquadratus*, *Jagori*, *Callianira*, *carinifer*, *elegans*, *philippinus*, *Loriæ*, *Melanippe*.

POTAMON (POTAMON) GRAPSOIDES (Milne Edwards).

(Pl. XIII, fig. 9.)

Thelphusa grapsoides White, *List. Crust. Brit. Mus.*, 30, 1847 (*nomen nudum*). — Milne Edwards, *Ann. Sci. Nat.* (3), *Zool.*, XX, 212 [178], 1853. — A. Milne Edwards, *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris*, V, 169, pl. VIII, fig. 2, 2a, 1869. — Thallwitz, *Abh. K. Zool. Mus. Dresden*, 1890-91, No. 3, p. 53 (1891).
Telphusa hydrodromus Gerstæcker, *Arch. f. Naturg.*, XXII, Bd. 1, 150, 1856 (part.).
Telphusa grapsoides de Man, *Jour. Linn. Soc. London*, XXII, 96, 1887.
Potamon grapsoides de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 436 [55], 1898; *Abhand. Senck. Naturf. Gesell. Frankfurt a. M.*, 558, 1902.

Longueur de la carapace : de 0,81 à 0,84 de la largeur; convexe d'avant en arrière, et moins de droite à gauche.

Surface couverte de ponctuations nombreuses, visibles à l'œil nu. Vers les bords latéraux, en arrière du sillon cervical, il y a des rugosités courtes, faibles, obliques. Sillons gastrocardiaque et cervical profonds, le dernier n'atteignant pas tout à fait la dent épibranchiale et postérieurement interrompu en dehors de la région mésogastrique. Lobules urogastriques limités postérieurement par des sillons superficiels. Lobule à l'angle interne de la région branchiale profondément mais incomplètement dessiné. Un sillon médian profond entre les lobes épigastriques. Région mésogastrique non séparée de la protogastrique.

Crête post-frontale sinueuse, légèrement marquée; interrompue par un sillon un peu plus en dedans que la suture cervicale; lobes épigastriques plus avancés, leur surface antérieure rugueuse.

Front modérément déclive mesurant à peu près le tiers de la largeur de a carapace; son bord antérieur un peu épaissi, faiblement bilobé, ses côtés obliques.

Angle exorbitaire rectangulaire ; dent épibranchiale non saillante, émoussée. Bord latéro-antérieur granulé ou légèrement crénelé.

Bord orbitaire crénelé, dépourvu d'une échancrure derrière l'angle externe.

Mérognathe bien plus large que long, son bord antéro-externe fortement arrondi. Sillon ischial beaucoup plus près du bord intérieur que de l'extérieur.

Les pattes antérieures sont très inégales chez le mâle, beaucoup moins chez la femelle. Chez le mâle, la plus grande est deux fois aussi haute que la plus petite. Le bord externe et la surface supérieure du bras sont traversés par des rides fines, transversales, granulées ; la surface inférieure est bordée en dedans par des tubercules gros, en dehors par des petits. L'avant-bras a les mêmes rugosités ; l'épine interne est forte, conique, aiguë et suivie par une autre épine, courte, émoussée en dessous.

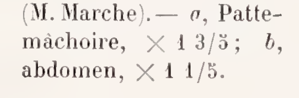


Fig. 31.

Potamon grapsoides, ♂ (M. Marche). — *a*, Patte-mâchoire, × 1 3/5 ; *b*, abdomen, × 1 1/5.

La grosse pince est remarquablement forte par rapport à la grandeur du corps ; surface couverte des lignes basses, finement granulées, réticulées ; doigts bâillants, dents irrégulières.

Méropodites des pattes ambulatoires dentelés sur leur bord antérieur.

Sixième segment de l'abdomen du mâle rectangulaire, distinctement plus large que long.

Dimensions. — ♂, longueur, 30mm,8 ; largeur, 37mm,5 ; largeur exorbitaire, 24mm,8 ; largeur entre les dents épibranchiales, 31,1 ; largeur du front entre les fouets antennaires, 11 millimètres.

♂, longueur, 26mm,5 ; largeur, 32 millimètres ; largeur exorbitaire, 22mm,5 ; largeur aux dents épibranchiales, 26mm,6 ; largeur du front entre les fouets antennaires, 9mm,6.

Habitat. — Les îles Philippines : Source de montagne, province de Pampanga, Luçon ; 1 ♂ type (Mus. Paris ; reçu du Muséum britannique). — Luçon, oct. 1880 ; M. Marche ; 42 ♂, 29 ♀ (Mus. Paris). — Luçon, M. A.-B. Meyer ; 1 ♂ (U. S. Nat. Mus.) ; reçu du Muséum de Berlin. — Luçon (Thallwitz).

POTAMON (POTAMON) ANTIPOLOENSIS, sp. nov.

(Pl. XIII, fig. 4.)

Telphusa grapsoides Bürger, *Zool. Jahrb.*, *Syst.*, VIII, pt. 1, p. 2, 1894.

Très voisine du *P. grapsoides*.

Tous les sillons de la carapace sont plus profonds.

La suture cervicale est beaucoup plus profonde et plus large ; sa portion médiane est limitée en dehors par une ligne profondément imprimée comme l'empreinte d'un ongle.

Le sinus en avant de la dent épibranchiale est plus profond ; de ce sinus part un sillon court et profond qui se continue en dedans et en arrière sur la carapace.

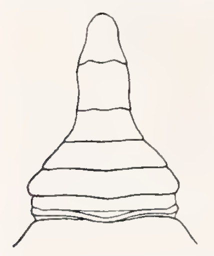


Fig. 32.

Potamon antipoloensis, ♂ type. — Abdomen, × 1 1/5.

Le front est plus long, ses côtés sont plus obliques, et il est distinctement divisé au milieu en deux lobes.

Chez les grands exemplaires, le bord antérieur ou supérieur des cavités antennulaires est si élevé et si avancé qu'il fait saillie en avant du bord frontal.

Chez les vieux mâles, l'index est recourbé en bas, et les doigts de la grande pince bâillent fortement.

Le sixième segment de l'abdomen du mâle est presque aussi long que sa largeur postérieure.

Dimensions. — ♂, longueur, 28mm,9 ; largeur, 35 millimètres ; largeur exorbitaire, 23mm,5 ; largeur entre les bouts des dents épibranchiales, 29mm,7 ; largeur du front entre les bouts antennaires, 11 millimètres.

Longueur d'un grand ♂, cassé, 46mm,4 ; largeur exorbitaire, 35 millimètres.

Habitat. — Les îles Philippines : Antipolo, Luçon ; un mâle récolté par M. E. Simon (type). — Luçon ; M. Marche, oct. 1880 ; 2 ♂, 1 ♀ (avec *P. grapsoides*). — Laguna di Mainit (Bürger).

Le mâle de taille médiocre d'Antipolo est pris pour type, parce qu'il est le mieux conservé ; son front est plus profondément et irrégulièrement échancré que dans les exemples plus gros.

POTAMON (POTAMON) MISTIO, sp. nov.

(Pl. XIII, fig. 3.)

Cette espèce est un mélange curieux des deux précédentes, d'ailleurs distincte de l'un et l'autre.

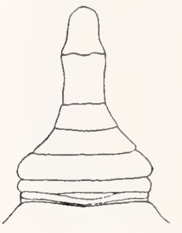


Fig. 33.

Potamon mistio, ♂ type. — Abdomen, × 1 1/5.

Les sillons de la carapace sont semblables à ceux du *P. grapsoides*.

Le front est long, ses côtés sont très obliques, comme dans le *P. antipoloensis*, avec un sinus médian superficiel ; le bord antennulaire supérieur est avancé d'une façon analogue à celui de cette dernière espèce.

La largeur fronto-orbitaire est moindre que chez aucune des dernières espèces, pour les exemplaires de la même taille.

Le sixième segment de l'abdomen est distinctement plus long que large.

Dimensions. — ♂, longueur, 25mm,6 ; largeur, 32 millimètres ; largeur exorbitaire, 20mm,3 ; largeur aux dents épibranchiales, 25mm,5 ; largeur du front entre les fouets antennaires, 8mm,6.

♂, longueur, 49 millimètres ; largeur, 60 millimètres ; largeur exorbitaire, 36 millimètres ; largeur aux dents épibranchiales, 46mm,4 ; largeur du front entre les fouets antennaires, 14mm,8.

HABITAT. — Les îles Philippines : Mindanao ; M. Montano, un mâle de médiane taille (type). — Montagnes au nord-ouest de Tayabas ; M. Marche, deux mâles cassés.

POTAMON (POTAMON) SUBQUADRATUS (Gerstæcker).

Telphusa subquadrata Gerstæcker, *Arch. f. Naturg.*, XXII, Bd. 1, 153, 1856. — De Man, *Jour. Linn. Soc. London*, XXII, 96, 1887.
Thelphusa subquadrata von Martens, *Monatsber. K.-P. Akad. Wiss. Berlin*, 1868, 610. — A. Milne Edwards, *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris*, V, 170, 1869.
Potamon subquadratum de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 438 [57], 1898.

HABITAT. — Manille (Gerstæcker).

POTAMON (POTAMON) JAGORI (von Martens).

Thelphusa Jagori von Martens, *Monats. K.-P. Akad. Wiss. Berlin*, 1868, 610.
Thelphusa jagori A. Milne Edwards, *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris*, V, 170, 1869. — Ortmann, *Zool. Jahrb.*, *Syst.*, X, 312, 1897.
Telphusa jagori de Man, *Jour. Linn. Soc. London*, *Zool.*, XXII, 96, 1887.
Potamon Jagori de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 437 [56], 1898.

HABITAT. — Les îles Philippines : Luçon (Mus. Berlin).

Par la grandeur et la taille de sa carapace, ressemble au *P. subquadratus*, dans laquelle cependant la partie médiane de la crête post-frontale n'est pas développée, mais seulement la partie latérale, tandis que l'inverse a lieu chez le *P. Jagori*.

POTAMON (POTAMON) CALLIANIRA (de Man).

Telphusa Callianira de Man, *Jour. Linn. Soc. London*, *Zool.*, XXII, 96, pl. VI, fig. 1-3, 1887.
Potamon callianira de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Genova* (2), XIX, 415 [34], 1898.

HABITAT. — L'archipel Mergui : L'île Kisseraing et l'île Sullivan (de Man).

POTAMON (POTAMON) CARINIFER (de Man).

Telphusa carinifera de Man, *Jour. Linn. Soc. London*, *Zool.*, XXII, 100, pl. VI, fig. 4 et 5, 1887.

Potamon cariniferum de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Genova* (2), XIX, 412 [31], 1898.

Habitat. — L'archipel Mergui : Baie de l'île Elphinstone (de Man).

POTAMON (POTAMON) ELEGANS (de Man).

Potamon n. sp. (?), de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 412 [31], pl. V, fig. 8, 1898.
Potamon (Potamon) elegans de Man, *op. cit.*, p. 416 [35].

Habitat. — Monts Catcin, Cauri Cimpfo, nord de la Birmanie (de Man).

POTAMON (POTAMON) PHILIPPINUS (von Martens).

Thelphusa philippina von Martens, *Monats. K.-P. Akad. Wiss. Berlin*, 1868, 608.
Thelphusa philippina A. Milne Edwards, *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris*, V, 168, 1869.
Telphusa philippina Bürger, *Zool. Jahrb., Syst.*, VIII, pt. 1, p. 4, pl. I, fig. 3, 1894.
Potamon (Potamonautes) philippinum Ortmann, *Zool. Jahrb., Syst.*, X, 304 et 307, 1897.
Potamon philippinum de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 437 [56], 1898; *Abhand. Senck. Naturf. Gesell. Frakfurt a. M.*, 558, 1902.

Selon von Martens, la carapace a 41 millimètros. de longueur et 52 de largeur ; le bord du front est de 11 millimètres, et il est faiblement émarginé. Le segment pénultième de l'abdomen est plus long que large. Les doigts sont forts, à peine ou nullement bâillants. Les autres caractères donnés ne différencient pas cette espèce de ses alliées.

L'exemple figuré par Bürger, bien que comparé avec les types, ne s'accorde pas avec la description originale, surtout par la largeur du front et la longueur du segment pénultième de l'abdomen du mâle.

Habitat. — Les îles Philippines : Ile Luçon ; ruisseau Kalobos, province Albay (von Martens). — Ile Samar ; rivière Calbigau, à Loquilocun (von Martens). — Ile Luçon ; rivière Agno (Bürger) ; Mariveles et Palanan (Bürger). — Camiguin (une petite île près de la partie du nord de Luçon) (Bürger).

POTAMON (POTAMON) LORIÆ Nobili.

Potamon (Potamonautes) Loriæ Nobili, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XX, 261 [32], 1899.

Habitat. — Papua : Haveri, district de Moroka, 700 mètres d'altitude (Nobili).

Selon Nobili, cette espèce est voisine du *P. philippinus*, mais elle en diffère par la position de la dent épibranchiale, par la zone granuleuse voisine, par la plus grande largeur de la région frontale et le contour quelque peu différent de la carapace.

POTAMON (POTAMON) MELANIPPE de Man.

Potamon (**Potamon**) **Melanippe** de Man, *Notes Leyden Mus.*, XXI, 105, pl. IX, fig. 11, 1899.

Habitat. — Borneo : monts Liang Koeboeng (de Man).

J. — Groupe du *Goudoti*, dans lequel la carapace est très convexe ; régions généralement presque lisses ; crête post-frontale émoussée, non cristiforme, souvent lisse (tendance vers *Geothelphusa*) ; bord latéro-antérieur ordinairement sub-entier.

Espèces : *Goudoti*, *siamensis*, *siamensis* var., *angustifrons*, *artifrons*, *lugubris*, *koatenensis*, *Montanoanus*.

POTAMON (POTAMON) GOUDOTI (Milne Edwards).

(Pl. XIII, fig. 10.)

Thelphusa Goudoti Milne Edwards, *Ann. Sci. Nat.* (3), *Zool.*, XX, 212 [178], 1853. — A. Milne Edwards, *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris*, V, 172, pl. VIII, fig. 4, 4ª, 4ᵇ, 1869 ; *Ann. Sci. Nat.* (7), *Zool.*, IV, 135, 1887.
Telphusa Goudoti de Man, *Notes Leyden Mus.*, XIV, 235 *et seq.*, 1892.
Potamon Goudoti de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 434 [53], 1898.

Cette espèce a la même forme et la même convexité que le *P. senex* ; les régions branchiales sont plus élevées ; la région mésogastrique ne s'étend pas aussi loin en arrière ; sa partie la plus large est plus étroite que chez le *P. senex*, et elle est séparée de la région branchiale par un sillon plus profond ; aussi profonds sont les sillons autour de la région urogastrique ; la pointe antérieure de la région mésogastrique est plus large que dans l'espèce alliée et définie sur une distance plus longue.



Fig. 34.

Potamon Goudoti (M. Hildebrandt).— Pattemâchoire, × 2.

La crête post-frontale est très obtuse, non aiguë comme chez le *P. senex*, et elle s'efface vers le sillon cervical ; pour cette raison, l'espèce forme un lien entre les Potamons typiques et le sous-genre *Geothelphusa* ; les lobes épigastriques sont plus avancés que les dents épibranchiales.

Les lobes du bord frontal sont séparément convexes. Dent épibranchiale obtuse.

Une échancrure sous l'angle externe de l'orbite.

Régions sous-hépatique et ptérygostomienne fortement tuberculées.

Mérognathe plus étroit et plus long ; sillon ischial plus près du milieu du segment.

Les doigts sont plus longs par rapport à la portion palmaire et plus fortement recourbés vers le bas.

L'abdomen du mâle est moins étroit en avant, mais plus étroit en arrière, parce qu'il a une largeur plus égale partout ; le sixième segment est distinctement plus court que sa largeur distale ; le segment terminal est plus triangulaire.

Dimensions.

SEXE.	LONGUEUR.	LARGEUR.	LARGEUR EXORBITAIRE.	LARGEUR ENTRE LES DENTS ÉPIBRANCHIALES.	LARGEUR DU FRONT ENTRE LES FOUETS ANTENNAIRES.
♂ type.	33,5	46	31,0	36,6	13,2
♂	30,7	41	27,6	33,0	11,7

Habitat. — Madagascar : Tananarive ; commandant Dorr ; 1 ♀. — Eaux douces et salées ; M. Catat ; 6 ♂. — Madagascar centrale ; Hildebrandt ; 1 ♂ (U. S. Nat. Mus. ; reçu de Mus. Berlin.) — Madagascar ; M. Goudot ; 3 ♂ types. — Eaux douces sur la route de Bombetok à Tananarive (A. M. Edw.).

POTAMON (POTAMON) SIAMENSIS (A. Milne Edwards).

(Pl. XIII, fig. 1.)

Thelphusa siamensis A. Milne Edwards, *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris*, V, 173, pl. VIII, fig. 5, 5^a, 1869.
Potamon siamense de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 438 [57], 1898.

La crête post-frontale est plus anguleuse que chez le *P. Goudoti.*

Carapace lisse, faiblement ponctuée ; région frontale et orbitaire fortement déclive ; les lobes épigastriques sont un peu plus avancés que les lobes protogastriques et sont séparés de ceux-ci par un sillon étroit, mais bien marqué ; la crête est encore une fois divisée dans deux parties inégales par la suture cervicale. La région mésogastrique est marquée antérieurement par un sillon largement bifurqué.

La dent épibranchiale est petite et située très près de l'orbite ; de l'échancrure qui la dessine en avant, part une suture profonde transversale continuée sur la carapace.

Le bord antérieur du front paraît distinctement plus large que les orbites, quand on le regarde en dessus. La portion moyenne du bord sourcilier est droite et dirigée obliquement en arrière et en dehors.

Abdomen du mâle cassé.

Dimensions. — ♂, longueur, 33^{mm},2 ; largeur, 43^{mm},5 ; largeur exorbitaire, 31^{mm},5 ; largeur entre les dents épibranchiales, 33^{mm},7 ; largeur du front en bas, 12 millimètres ♀, longueur (approx.), 37^{mm},5 ; largeur (approx.), 48^{mm},5.

Habitat. — Siam : Environs de Bangkok ; M. l'abbé Larnaudie ; 1 ♂, 1 ♀ types.

POTAMON (POTAMON) SIAMENSIS (A. Milne Edwards), variété.

(Pl. XIII, fig. 2.)

Potamon siamense de Man, *Bull. Soc. Philom. Paris* (8), X, 51, 1898 (1899); *Mission Pavie, Zool.*, p. 13, 1904.

Front un peu moins élargi que chez la forme typique, étant égal à la largeur de l'orbite.

La dent exorbitaire est un peu plus saillante, plus aiguë, et elle s'avance presqu'au niveau du bord antérieur du front. La portion moyenne du bord sourcilier est transversale, et elle porte au milieu une saillie arrondie.

Les portions latérales de la crête post-frontale sont un peu moins rapprochées des orbites.

Juste derrière le bout extérieur de la crête, la carapace est marquée par quelques granules squamiformes.

Dimensions. — ♀, longueur, 35^{mm},5 ; largeur, 47^{mm},5.

Habitat. — Indo-Chine : Sur les monts de la ligne de partage des eaux du Mékong et du Ménam, à hauteur de Puclay; M. Pavie coll. ; deux femelles.

POTAMON (POTAMON) ANGUSTIFRONS (A. Milne Edwards).

(Pl. XIII, fig. 6.)

Thelphusa angustifrons A. Milne Edwards, *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris*, V, 171, pl. VIII, fig. 1, 1^{a}, 1869 (Référence est faite au *Bull. Soc. Entom. France*, le 24 juin 1868, p. LX; mais, sur cette page, on trouve le titre seul de l'article publié l'année suivante dans les *Nouvelles Archives*). — Ortmann, *Zool. Jahrb., Syst.*, X, 312, 1897.

Telphusa angustifrons de Man, *Notes Leyden Mus.*, XIV, 241, 1892. — Bürger, *Zool. Jahrb., Syst.*, VIII, pt. 1, p. 3, pl. I, fig. 1, 1894.

Potamon angustifrons de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 435 [54], 1898 ; *Notes Leyden Mus.*, XXI, 125, 1899.

Potamon (Geothelphusa) angustifrons Doflein, *S. B. Math.-phys. Cl. Akad. Wiss. München*, 1900, 142.

Carapace fortement bombée en avant ; régions latéro-antérieures traversées par des stries courtes, fines, obliques. Suture cervicale profonde ; suture médiane formant une fourche courte.

Crête post-frontale émoussée, dirigée obliquement en arrière du milieu de la carapace au sillon cervical, puis tournant en avant vers la dent épibranchiale ; la pente antérieure de la crête est rugueuse ; une interruption faible entre les lobes épigastrique et protogastrique.

Dent épibranchiale très petite, obtuse ; bord latéro-antérieur aigu, finement granulé.

Front déclive, étroit et à bord bilobé ; beaucoup plus large que les orbites.

Orbites peu allongées. Pas de hiatus entre le bord inférieur et l'angle externe.

Sillon ischial beaucoup plus près du bord interne que de l'externe.

Abdomen du mâle avec le sixième segment plus court que sa largeur proximale, mais un peu plus long que sa largeur distale (Bürger).

Dimensions. — Jeune ♀ type : longueur, 16^{mm},5 ; largeur, 20^{mm},7 ; distance entre les angles orbitaires externes, 14 millimètres ; largeur du front, 5^{mm},5.

♂, longueur, 14 millimètres ; largeur, 16^{mm},5 ; largeur exorbitaire, 12 millimètres ; bord inférieur du front, 5 millimètres (Bürger). Carapace beaucoup plus étroite que chez l'exemplaire noté ci-dessus.

Habitat. — Cap York, Australie; 1 ♀ juv., type. Signalé aussi par Bürger et Doflein.

En apparence, cette espèce ressemble beaucoup au *P. Montanoanus*, dans laquelle, néanmoins, la crête post-frontale est plus faible.

POTAMON (POTAMON) ARTIFRONS (Bürger).

Telphusa artifrons Bürger, *Zool. Jahrb.*, *Syst.*, VIII, pt. I, p. 3, pl. I, fig. 2, 1894. — Ortmann, *Zool. Jahrb.*, *Syst.*, X, 312, 1897.
Potamon artifrons de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 435 [54], 1898.

Habitat. — Philippines : Cavite (Bürger).

POTAMON (POTAMON) LUGUBRIS (Wood-Mason).

Telphusa lugubris Wood-Mason, *Jour. Asiatic Soc. Bengal*, XL, 2, p. 197, pl. XII, fig. 5-7, 1871. — Henderson, *Trans. Linn. Soc. London* (2), *Zool.*, V, 381, 1893.
Potamon lugubre de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 424 [43], 1898.

Habitat. — Inde nord : Pankabaree (près de 2000 pieds d'altitude à la base des collines Sikkim) (W.-M.). — Vallée Teesta et Sikkim d'est, 3000-4000 pieds d'altitude (W.-M.). — Collines Thancote, Nepál (W.-M.). — Cherra Punji dans les collines Khasi (W.-M.). — Nepál (Henderson).

POTAMON (POTAMON) KOATENENSIS, sp. nov.

(Pl. XIII, fig. 8.)

Petite espèce à carapace obcordée.

Surface couverte de ponctuations grosses, distinctement visibles à l'œil nu. L'H forme une profonde dépression au milieu de la carapace ; suture cervicale superficielle ; de celle-ci un sillon court, transversal et antérieurement concave, s'étend à la partie la plus large de la région mésogastrique. Sillon médian continu presque jusqu'au bord du front, largement bifurqué en arrière.

Crête post-frontale obtuse, son versant antérieur rugueux. Lobes épigastriques obliques en avant de la crête protogastrique, mais en ligne continue avec celle-ci, dont ils sont séparés par un sillon court, oblique et peu profond. Crête protogastrique dirigée un peu en arrière sur les deux tiers de sa longueur, puis se recourbant en avant pour aller à la dent épibranchiale. Juste devant cette courbe, il y a une fosse assez grande. Derrière la crête et le long du bord latéral, la surface est assez grossièrement rugueuse ou tuberculée.

Le front est si déclive que son bord n'est pas visible vu d'en haut ; surface tuberculée ; bord lisse et marginé, bilobé.

Bord latéro-antérieur coupé en dentelures émoussées; dent épibranchiale semblable en caractère, mais un peu plus grande.

Bord sous-orbitaire tuberculé; pas de sinus externe.

Mérognathe à peine plus largeque long. Coin antéro-externe obtusément angulaire. Sillon ischial un peu plus près du bord interne que de l'externe.

Pattes antérieures inégales chez la femelle. Surface inférieure du bras bordée par des perles tuberculiformes sur les bords interne et externe; surface externe traversée par des rugosités qui forment des dentelures sur le bord supérieur. L'avant-bras indistinctement rugueux; les deux dents internes émoussées. Surface du propodite grossièrement ponctuée; espace intermédiaire microscopiquement granuleux; bord inférieur profondément concave à la base des doigts. Doigts étroitement bâillants.

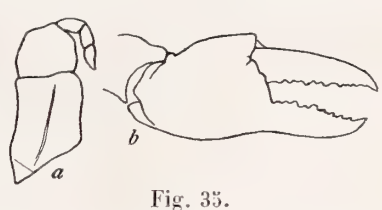


Fig. 35.

Potamon koatenensis, ♀ type. — *a*, Patte-mâchoire, × 3; *b*, la plus grande pince, × 2.

Pattes ambulatoires étroites; doigts longs et grêles, égalant la longueur des propodites et la moitié de celle des carpopodites.

Dimensions. — ♀, longueur, 18^{mm},4; largeur, 23^{mm},4; largeur exorbitaire, 16^{mm},8; largeur à la dent épibranchiale, 19^{mm},5; largeur du front entre les fouets antennaires, 7^{mm},1.

Localité typique. — Koaten, Fokien occidental, Chine, 1 200 mètres d'altitude; M. A. David, octobre 1873; une femelle.

On peut distinguer cette espèce (des autres qui sont extrêmement convexes et qui possèdent une crête émoussée) par le côté antérieur de la crête, qui est rugueux.

POTAMON (POTAMON) MONTANOANUS, sp. nov.

(Pl. XIII, fig. 7.)

Cette espèce est alliée au *P. mistio*, mais elle est très convexe; les régions branchiales fortement renflées verticalement et latéralement.

Les sillons cervical et médian sont très profonds chez l'adulte; les régions branchiales latéro-antérieures sont traversées par des stries fines, obliques.

La crête post-frontale est très semblable à celle du *P. mistio*; les lobes épigastriques très obliques et transversaux; la moitié interne de la portion protogastrique linéaire, faible, dirigée en avant et en dehors; la moitié externe difficilement perceptible.

Front bilobé, côtés très obliques; le bord supéro-antérieur ne s'avance pas aussi loin que la continuation des bords latéraux qui forment la limite supérieure des fosses antennulaires.

Dent épibranchiale petite, émoussée, éloignée de la dent orbitaire.

Orbite sans échancrure sous l'angle externe.

Mérognathe plus large que long; angle antéro-externe arrondi; sillon ischial près du bord interne.

Fig. 36.

Potamon Montanoanus, ♂ type. — *a*, Patte-mâchoire, × 1 3/5; *b*, abdomen, × 1 1/5.

Pattes antérieures très inégales, surtout chez le mâle, surfaceexterne du bras finement rugueuse, ses bords supérieur et inférieur subdenticulés; bord inférieur interne tuberculé.

Avant-bras finement rugueux; épine interne grosse, aiguë; épine inférieure très courte, aiguë. Face externe de la région palmaire finement sculptée ; doigts de la plus grande pince bâillants.

Pattes ambulatoires plus longues et étroites que chez le *P. mistio*.

L'abdomen du mâle adulte sensiblement conformé comme chez le *P. mistio*, plus long que large.

Dimensions. — ♂, longueur, $29^{mm},7$; largeur, $38^{mm},9$; largeur exorbitaire, 23 millimètres; largeur aux dents épibranchiales, $30^{mm},2$; largeur du front entre les fouets antennaires, $9^{mm},4$.

Localité typique. — Philippines : Mindanao; M. Montano; 6 ♂, 6 ♀.

K. — Groupe du *Pealianus* dans lequel la carapace est très épaisse et très convexe, au moins antéro-postérieurement; régions latéro-épibranchiales fortement rugueuses; crête post-frontale forte; bord latéro-antérieur grossièrement divisé.

Espèces : *Pealianus*, *Abbotti*, *inornatus*, *tumidus*.

POTAMON (POTAMON) PEALIANUS (Wood-Mason).

(Pl. XIII, fig. 5.)

Telphusa Pealiana Wood-Mason, *Jour. Asiatic Soc. Bengal*, XL, 2, p. 204, pl. XIV, fig. 7-11, 1871.

Potamon Pealianum de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 410 [29], pl. V, fig. 7, 1898.

Potamon (**Potamonautes**) **Pealianum** de Man, *Mission Pavie*, *Zool.*, p. 15, 1904.

Carapace épaisse, convexe de l'avant à l'arrière ; assez bien aréolée ; région mésogastrique complètement limitée, suture cervicale superficielle (beaucoup plus superficielle dans l'exemplaire que j'ai sous les yeux que chez celui figuré par Wood-Mason).

Régions latéro-branchiales grossièrement tuberculées.

Crête post-frontale forte; lobes épigastriques obliques, plus avancés que la portion protogastrique, mais continus avec celle-ci, dont ils sont séparés par un court sillon. Crête protogastrique tuberculée, presque droite et transversale, jusqu'à la suture cervicale; en dehors de celle-ci, la crête se recourbe en avant, et elle se résout en gros tubercules. Devant la crête et derrière la moitié externe de l'orbite, il y a une ligne profondément imprimée.

Surface du front tuberculée ; moitié inférieure verticale ; bord faiblement convexe; émarginé en son milieu.

Bord supérieur de l'orbite dirigé en avant et en dehors, avec une faible saillie médiane; la dent à l'angle externe est aiguë; il y a un sinus en dessous. Vues de face, les orbites s'effilent à l'angle externe beaucoup plus que de Man ne l'a représenté.

Dent épibranchiale saillante; derrière celle-ci le bord est grossièrement dentelé.

Mérognathe presque aussi long que large. Sillon ischial situé près du milieu.

Pattes inégales ; surface inférieure du bras bordée de tubercules longs et aigus ; surface externe tuberculeusement rugueuse, de même que celle de l'avant-bras; épine du carpe longue, aiguë, avec une seconde en dessous, petite et aiguë ; paume rude en dehors, avec des tubercules qui deviennent spiniformes en dessus. Dactyle spinuleux en dessus, distalement. Doigts de la grande pince légèrement bâillants dans leur moitié basale.

Pattes ambulatoires très longues ; surface supérieure des méropodites des première, seconde et troisième paires tuberculée.

Dimensions. — ♂, longueur, $37^{mm},5$; largeur, 49 millimètres; largeur exorbitale, 33 millimètres; largeur aux dents épibranchiales, $37^{mm},1$; largeur du front entre les fouets antennaires, $12^{mm},3$.

Habitat. — Laos, Siam; M. Neis; 1 ♂ (Mus. Paris). — Sibsaugar, Assam (Wood-Mason). — Birmanie : Monts Carin, district des Bia-pò ou Chebà, 900-1 100 mètres (de Man).

POTAMON (POTAMON) ABBOTTI Rathbun.

(Pl. XIV, fig. 6.)

Potamon Abbotti Rathbun, *Proc. Biol. Soc. Washington*, XII, 27, pl. I, 1898.
Potamon Abbotti de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* (2), XIX, 411 [30], 1898.

Ressemble à la précédente, *P. Pealianus.*

Carapace plus étroite; régions sous-branchiales bombées latéralement, aussi sont-elles visibles, en vue dorsale, en dehors du bord latéral.

Lobes épigastriques plus avancés.

Bords du front et orbite plus lisses ; front tronqué.

Mérognathe distinctement plus long que large.

Pattes ambulatoires plus grêles.

Dimensions. — ♂, longueur, $35^{mm},5$; largeur, 44 millimètres; largeur entre les marges, $41^{mm},5$; largeur exorbitaire, $30^{mm},6$; largeur entre les dents épibranchiales, $33^{mm},5$; largeur inférieure du front, $10^{mm},4$.

Habitat. — La péninsule Malaise : Trong; Dr W.-L. Abbott, collecteur; 1 ♂, 2 ♀ (U. S. Nat. Mus.); 1 ♀ (Mus. Paris).

POTAMON (POTAMON) INORNATUS, sp. nov.

(Pl. XIV, fig. 1.)

Cette espèce, bien que large en avant et étroite en arrière, comme chez le *P. Pealianus*, et avec les régions sous-branchiales renflées comme chez le *P. Abbotti*, est plus lisse que chez l'une et l'autre.

Les rugosités tuberculeuses des régions antéro-branchiales sont déprimées.

La crête post-frontale est plus sinueuse et presque lisse, excepté en dehors de la suture cervicale, où il y a quelques gros tubercules; la séparation entre les lobes épigastriques et les protogastriques est très peu apparente.

La surface du front est traversée par des rides transversales très fines; bord distinctement divisé en deux lobes convexes.

Bord du front et des orbites presque lisse.

Dent épibranchiale émoussée.

Bord latéro-antérieur tuberculé plutôt que dentelé, et moins grossièrement que chez l'espèce alliée.

Fig. 37.

Potamon inornatus, ♂ type. — *a*, Patte-mâchoire, × 1 1/2; *b*, abdomen, × 1.

Vues de face, les orbites sont plus hautes et inclinées plus fortement en bas et en dehors.

Le mérognathe est, dans ses proportions, intermédiaire entre ceux des deux espèces mentionnées.

Les tubercules des pattes antérieures sont plus déprimés.

Les pattes ambulatoires sont un peu plus courtes que chez le *P. Pealianus*; les petites épines des trois segments terminaux sont fortement apprimées, ce qui contribue à donner à cette espèce un aspect inerme.

L'abdomen du mâle est beaucoup plus largement triangulaire que chez le *P. Pealianus* ou le *P. Abbotti*.

Dimensions. — ♂, longueur, 39 millimètres; plus grande largeur, 48mm,5 ; largeur entre les marges élevées, 47mm,2 ; largeur exorbitaire, 33 millimètres ; largeur entre les dents épibranchiales, 37mm,2 ; largeur du front entre antennes, 13 millimètres.

Localité typique. — Siam; aux environs de La-Khon, près de la rivière Mékong; M. Harmand; 3♂, 1♀ avec jeunes.

POTAMON (POTAMON) TUMIDUS (Wood-Mason).

Telphusa tumida Wood-Mason, *Jour. Asiatic Soc., Bengal*, XL, 2, p. 453, pl. XXVII, fig. 6-10, 1871.

Potamon tumidum de Man, *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat., Genova* (2), XIX, 419 [38], 1898.

Habitat. — Hotha, Yunan, Chine sud-ouest; Kakhyen-collines, Ponsee, Haute Burma; Darjiling (?), Inde (Wood-Mason).

(A suivre.)

341-04. — Corbeil, Imprimerie Éd. Crété.

BULLETIN

DES

NOUVELLES ARCHIVES DU MUSÉUM

D'HISTOIRE NATURELLE

QUATRIÈME SÉRIE

TOME SIXIÈME



Ch. Rouget

CHARLES ROUGET

PROFESSEUR AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE,

MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ DE BIOLOGIE,

CORRESPONDANT DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE DE PARIS

(1824-1904)

NOTICE NÉCROLOGIQUE

PAR

M. NESTOR GRÉHANT

Charles-Marie-Benjamin Rouget est né à Gisors, le 19 août 1824 ; il était le fils du Dr Rouget, ancien chirurgien-major des armées du premier Empire, qui appartenait à cette énergique et vaillante phalange de médecins militaires à la tête de laquelle la postérité place l'illustre baron Jean-Dominique Larrey, père du baron Hippolyte Larrey, membre de l'Institut et de l'Académie de médecine, que j'ai connu dès l'année 1868. Ce savant m'a toujours témoigné la plus grande sympathie, m'a toujours défendu et m'a donné les meilleurs conseils dans le choix de mes études expérimentales.

Le jeune Rouget fit ses études à Sainte-Barbe ; c'est là qu'il eut comme camarade Gérard Balbiani, élève comme lui de cette célèbre maison ; leur amitié fut constante, et c'est plus tard, chez Balbiani, rue Soufflot, que j'ai vu pour la première fois le Dr Rouget, professeur de physiologie à la Faculté de médecine de Montpellier. L'impression qu'il me fit au premier abord fut celle d'un homme énergique, autoritaire, à la voix forte, ayant une apparence tout à fait militaire, qui est parfaitement rendue par le beau portrait publié en tête de cette notice.

Or l'autorité est indispensable dans tous les services publics, et en particulier dans un laboratoire scientifique, et, pendant toutes les années que j'ai vécues auprès du professeur Rouget, cette autorité a toujours été respectée ; elle s'est toujours maintenue ferme et inébranlable.

A sa sortie du collège, Charles Rouget étudia la médecine; il se mit au travail avec ardeur, devint un très habile anatomiste, et, dans les concours, il réussit et devint interne des hôpitaux. Il était interne à l'Hôtel-Dieu au moment du coup d'État du 2 décembre, et je sais qu'il soigna avec le même zèle les blessés des deux partis. Cette conduite noble, généreuse et indépendante d'un médecin qui ne cherche qu'à soulager les victimes de la guerre faillit nuire à son avenir; mais, grâce à l'intervention de ses amis, Rouget put continuer ses études.

Il fut reçu au concours aide d'anatomie, puis prosecteur de la Faculté de médecine, docteur en médecine; enfin, dans un concours célèbre, où il avait comme concurrent l'habile anatomiste Sappey, il l'emporta et fut admis le premier agrégé d'anatomie et de physiologie. Ne trouvant point à Paris de situation convenable, les chaires de physiologie étant alors plus rares qu'elles ne le sont aujourd'hui, Charles Rouget sollicita et obtint la chaire de physiologie de la Faculté de médecine de Montpellier (1860). Il se livra à l'enseignement avec ardeur, vit son amphithéâtre rempli d'élèves et obtint un grand succès; parmi ses élèves les plus éminents, je citerai le professeur Mathias Duval, de la Faculté de médecine de Paris, et le professeur Henneguy, du Collège de France.

Plus tard, en 1878, la chaire de physiologie générale étant devenue vacante par suite du décès de l'illustre Claude Bernard, l'Académie des sciences présenta en première ligne M. Bouley, membre de l'Institut, et M. Rouget en seconde ligne.

Par suite de démarches laborieuses et actives, une chaire nouvelle, celle de pathologie comparée, fut créée au Muséum pour M. Bouley, et M. Charles Rouget fut nommé professeur de physiologie générale au Muséum, chaire qu'il occupa de 1879 au 1er janvier 1893. C'est alors qu'après Claude Bernard, je suis resté aide-naturaliste de cette chaire et directeur adjoint du laboratoire de l'École des Hautes Études, dont M. Rouget était le directeur. J'ai travaillé auprès du professeur avec la même indépendance que du temps de Claude Bernard, qui m'a toujours laissé le temps nécessaire pour continuer mes recherches personnelles. Ce qui m'a toujours frappé chez M. Rouget quand je l'ai vu à l'œuvre et quand je suivais la préparation de son cours, c'est son habileté extrême dans l'art de la dissection et des préparations histologiques; il découvrait les terminaisons des nerfs moteurs dans les muscles et cette colline nerveuse, vue pour la première fois par Doyère chez le tardigrade, et qu'il a étudiée et photographiée avec le plus grand soin. Rouget non seulement observait au microscope avec une grande perfection, mais il a tiré parti des clichés photographiques qu'il obtenait en substituant à l'oculaire un châssis contenant une plaque sensible. Ce premier cliché était ensuite considérablement agrandi. Partant du style rectiligne de la vorticelle, infusoire cilié très commun qui se contracte en spirale lorsqu'on l'excite mécaniquement, Charles Rouget obtint dans des photographies fortement agrandies des fibres musculaires des Vertébrés une apparence très nette de spirale que j'ai vue et qui donnait l'idée d'une disposition en spirale ressemblant à une vis de pressoir; l'auteur de cette observation pensa que l'on pouvait expliquer la contraction musculaire de la manière suivante ;

« Les muscles sont constitués par des fibrilles tordues en spirales élastiques ; « l'écartement et le rapprochement des tours de l'hélice produisent les alternatives « d'allongement et de raccourcissement d'où résulte le mouvement musculaire (1867). » Plus tard, lorsqu'il devint professeur au Muséum, je n'ai jamais entendu M. Rouget exposer et développer cette théorie, qu'il abandonna, et je crois qu'il admit que les stries musculaires restent toujours parallèles, bien que la distance qui les sépare diminue dans la contraction et augmente dans le relâchement.

Il ne m'est pas possible de résumer ici toute l'œuvre scientifique de Charles Rouget, mais je tiens à dire que cette œuvre considérable, qui a exigé un travail quotidien pendant de longues années, a été jugée favorablement par l'Académie des sciences : le prix de physiologie, fondé par le Dr Louis La Caze, et qui est une des plus hautes récompenses qu'un savant et un expérimentateur puisse espérer, a été décerné au professeur Rouget en 1887.

Charles Rouget avait pour amis intimes les médecins et les biologistes les plus éminents de notre époque : Balbiani, Brown-Séquard, Charcot, Lacaze-Duthiers, Longet, Marey, Vulpian, etc...

Lorsque Balbiani sortit du collège Sainte-Barbe, il se livra à l'étude du droit; c'est l'intervention directe de Rouget qui décida Balbiani à quitter l'École de droit pour suivre les cours d'histoire naturelle du Jardin des Plantes; et il devint, à la suite de nombreux et excellents travaux, professeur au Collège de France. C'est en étudiant ensemble les animaux marins des côtes de l'Atlantique que Rouget et Balbiani découvrirent et signalèrent au monde savant la petite localité de Roscoff, dont la faune est si riche et où Lacaze-Duthiers a fondé un laboratoire célèbre de zoologie maritime, dirigé actuellement par le savant professeur Yves Delage.

J'ai réuni dans un tableau tous les titres des nombreuses publications de Charles Rouget, et je tiens, en terminant cette courte notice, à exprimer toute ma reconnaissance à mon savant prédécesseur, qui m'a confié pendant plusieurs années la suppléance de son cours, en me laissant liberté entière pour le choix des sujets que j'ai traités et des expériences que j'ai faites.

Cet enseignement ayant réussi, Charles Rouget m'a donné le moyen de me faire connaître et d'arriver à une succession qu'il est toujours difficile d'obtenir dans un établissement de premier ordre comme le Collège de France ou le Muséum d'histoire naturelle, où nous travaillons à la recherche exclusive de la vérité, et où nous avons comme devise : *Transibunt et augebitur scientia*, devise qui s'applique non seulement aux professeurs, mais aux assistants, aux préparateurs et à tous les auxiliaires de nos laboratoires.

LISTE
DES OUVRAGES ET MÉMOIRES
PUBLIÉS
PAR
M. CH. ROUGET

1851. — Le diaphragme chez les Mammifères, les Oiseaux et les Reptiles, avec 2 planches.

Mémoires de la Société de Biologie et *Gazette médicale*.

1852. — Polypes hydraires, 2 planches.

Mémoires de la Société de Biologie.

1853. — Note sur les nerfs des organes de la copulation chez l'Homme, avec une planche.

Mémoires de la Société de Biologie.

1855. — Recherches sur le type des organes génitaux et de leurs appareils musculaires.

Paris, in-8.

— Note sur les appareils musculaires du périnée.

Comptes Rendus de la Société de Biologie.

1856. — Mémoire sur le *gubernaculum testis* et la descente du testicule, avec 2 planches.

Communiqué à la Société de Biologie. Procès-verbaux, juin.

— Développement et structure du système osseux.

Thèse de concours pour l'agregation. Paris.

1856. — Mémoire sur la structure de l'œil et en particulier de l'appareil iriochoroïdien.

Memoire de la Société de Biologie.

1857. — Observations relatives à l'action de la nicotine sur le cœur.

Communiquées à la Société de Biologie.

— Note sur des appareils musculaires annexés aux glandes génitales dans les deux sexes et sur leurs fonctions.

C. R. Acad. Sc. et *Notice de* 1860.

1858. — Note sur les corpuscules des os et le développement des os secondaires.

Journal de la physiologie, vol. I, octobre.

— Recherches sur l'appareil musculaire ovario-tubulaire dans les quatre classes de Vertébrés, et sur les organes érectiles de l'appareil de la génération chez la femme, au point de vue de la physiologie de l'ovulation et de la menstruation.

Journal de la physiologie de l'Homme et des animaux, t. I, 34 *pages, in*-8, 4 *planches.*

1859. — Des substances amyloïdes, de leur rôle dans la constitution des tissus des animaux.

Journal de la physiologie, 1re *partie, n° de janvier ;* 2e *partie, n° d'avril. — Extrait dans les « Comptes Rendus de l'Académie des Sciences », avril et juin, et « Traité de Physiologie » de Longet, t. II,* 3e *édition, pages* 444 *à* 449.

— Sur l'existence de globules colorés chez plusieurs espèces d'animaux invertébrés, 10 pages, in-8, 1 planche.

Journal de la physiologie de l'Homme et des animaux.

1860. — Le squelette des Vertébrés au point de vue de la morphologie de l'appareil locomoteur.

Journal de la physiologie.

1861. — Les tissus contractiles et la contractilité.

C. R. Acad. Sc.

1862. — Note sur la terminaison des nerfs moteurs dans les muscles.

C. R. Acad. Sc., septembre.

— Phénomènes de polarisation qui s'observent dans quelques tissus des animaux et des végétaux et, en particulier, dans le tissu musculaire.

Journal de la physiologie, 24 *pages avec une planche gravée et coloriée.*

1863. — Mémoire sur le tissu contractile et la contractilité.

Journal de la physiologie, octobre, 56 *pages, avec* 3 *planches gravées.*

1863. — Développement embryonnaire des fibres musculaires de la vie animale et du cœur, avec planche.

Journal de la physiologie de l'Homme et des animaux.

— Mémoire sur la terminaison des nerfs moteurs dans les muscles chez les Reptiles, les Oiseaux et les Mammifères.

Journal de la physiologie de l'Homme et des animaux.

1864. — Physiologie des phénomènes réflexes.

Leçons du cours du semestre d'hiver 1862-1863, *publiees comme introduction aux leçons sur les principales formes de paralysie des membres inférieurs, par C.-E. Brown-Séquard. Paris.*

— Note sur la terminaison des nerfs moteurs chez les Crustacés et les Insectes.

C. R. Acad. Sc.

1866. — Note sur les organes érectiles utéro-ovariens d'une femelle de Magot (*Pithecus inuus*).

(En collaboration avec M. A. Sabatier.)

Annales des Sciences naturelles, Zoologie, 5e *série, t. V, p.* 219, *pl. VIII.*

— Note sur la terminaison des nerfs moteurs dans les muscles. Structure interne de la plaque motrice.

C. R. Acad. Sc., juin.

— Mémoire sur la terminaison des nerfs dans l'organe électrique de la Torpille.

Bulletin de l'Académie de Médecine, t. XXXI.

— Note sur la terminaison des nerfs dans les corpuscules de Pacini (corpuscules de Vater).

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine, juin.

— L'appareil de l'adaptation de l'œil chez les Oiseaux, les principaux Mammifères et l'Homme.

C. R. Acad. Sc. — Anatomie et physiologie de l'appareil irio-choroïdien. Accommodation de l'œil pour la vision aux différentes distances.
Thèse de S. Rigail, préparateur à la Faculté de médecine de Montpellier. — Extraits des leçons faites par le professeur Rouget. Montpellier.

1867. — Les phénomènes de la contraction musculaire chez la Vorticelle.

C. R. Acad. Sc.

— Mémoire sur la contraction musculaire.

C. R. Acad. Sc.

1867. — Sur les prétendues vibrations de la contraction musculaire.

C. R. Acad. Sc.

1868. — Les mouvements érectiles.

Archives de physiologie.

— Mémoire sur les corpuscules nerveux qui se rencontrent, à l'origine des nerfs sensitifs, dans les papilles de la peau et les muqueuses.

Archives de physiologie, vol. I, p. 811.

1872. — Recherches expérimentales sur la coïncidence de la contraction et de l'élévation de température propre du muscle.

Rapport sur l'École pratique des Hautes Études, 1871-1872.

— La rétine et la choroïde, théorie nouvelle de la vision.

Journal de la physiologie.

— Structure et usages de la rétine.

Thèse d'agrégation de M. Duval, Paris, 1872.

1873. — Nature de la rigidité musculaire.

Rapport sur l'École pratique des Hautes Études, 1872-1873.

— La contraction musculaire dans ses rapports avec les modifications de la nutrition.

Rapport sur l'École pratique des Hautes Études, 1872-1873.

— De la nature de la substance contractile.

Rapport sur l'École pratique des Hautes Études, 1872-1873.

— Recherches sur l'action physiologique et sur l'absorption des sels d'argent.

Archives de physiologie normale et pathologique, juillet.

1874. — Sur la nature des impressions reçues par la partie antérieure de la langue.

Rapport sur l'École pratique des Hautes Études, 1873-1874.

— Expériences sur la résistance du sphincter vésical après la mort.

Rapport sur l'École pratique des Hautes Études, 1873-1874.

— Expériences sur l'origine de la transpiration cutanée.

Rapport sur l'École pratique des Hautes Études, 1873-1874.

— Développement, structure et propriétés physiologiques des capillaires sanguins et lymphatiques.

Archives de physiologie, 64 *pages in*-8, *avec* 4 *planches gravées.*

1874. — Note sur la contractilité des capillaires sanguins et sur le développement de la tunique contractile des vaisseaux.

C. R. Acad. Sc.

— Mémoires sur le développement des nerfs chez les larves de Batraciens. 54 pages, in-8, avec 5 planches.

Archives de physiologie.

— Observations sur le développement des nerfs périphériques chez les larves de Batraciens et de Salamandres.

C. R. Acad. Sc.

— Migrations et métamorphoses des globules blancs.

Archives de physiologie, 27 *pages*, *in*-8, 1 *planche.*

— Sur la terminaison des nerfs sécréteurs dans les glandes.

Communication à la Société de Biologie, séance du 11 *août. — Gazette Médicale.*

1875. — Développement des tissus conjonctifs.

Rapport sur l'École pratique des Hautes Études, 1874-1875.

— Sur la terminaison des nerfs sensitifs cutanés dans l'épiderme des larves de Batraciens.

— Développement des nerfs.

Archives de physiologie.

— Contrôle expérimental des recherches de Fritsch et Hitzig, Ferrier, Dupuy, Carville et Duret, sur les centres moteurs volontaires du cerveau et sur l'excitabilité de l'écorce des hémisphères cérébraux.

Gazette Médicale et *Progrès Médical.*

— Sur les étranglements segmentaires des tubes nerveux à moelle. Développement des nerfs chez les larves de Batraciens.

Archives de physiologie.

1876. — Sur les conditions biologiques qui déterminent le développement des formations érectiles du corps de l'utérus et l'apparition d'une hémorragie (menstruelle) liée à l'ovulation chez les Primates.

Rapport sur l'École pratique des Hautes Études, 1875-1876.

— Les mouvements de l'iris et leur rôle dans l'accommodation de l'œil.

(Note à M. H. Chrétien, publiée dans sa thèse d'agrégation : la Choroïde et l'Iris. Paris.)

— Note sur la structure de l'organe électrique de la Torpille.

C. R. Acad. Sc.

1876. — Structure des globules colorés du sang chez les Vertébrés inférieurs, les embryons de Mammifère et les Mammifères adultes.

Rapport sur l'École pratique des Hautes Études, 1876.

— Note sur l'organe électrique de la Torpille, transformation des forces dans la décharge des nerfs électriques.

C. R. Acad. Sc.

1877. — Notes sur la structure de l'organe électrique de la Torpille.

C. R. Acad. Sc.

1879. — Développement des œufs et de l'ovaire chez les Mammifères après la naissance.

C. R. Acad Sc., janvier.

— Évolution comparée des glandes génitales mâle et femelle chez les embryons des Mammifères.

C. R. Acad. Sc.

— Analogie de la transformation des forces dans les plaques électriques de la Torpille et dans les plaques terminales des nerfs moteurs.

Notice sur les travaux de Ch. Rouget, page 11.

— Action du curare sur les mouvements volontaires et action générale des substances toxiques.

Notice sur les travaux de Ch. Rouget, p. 47.

— Recherches sur le développement des œufs et de l'ovaire chez les Mammifères après la naissance.

C. R. Acad. Sc., t. LXXXVIII, p. 128.

— Évolution comparée des glandes génitales mâle et femelle chez les embryons de Mammifères.

C. R. Acad. Sc., t. LXXXVIII, p. 602.

— Sur la contractilité des capillaires sanguins.

C. R. Acad. Sc., t. LXXXVIII, p. 916.

1881. — Phénomènes microscopiques de la contraction musculaire. Striation transversale des fibres lisses.

C. R. Acad. Sc., t. XCII, p. 1446.

1887. — Les dernières manifestations de la vie des muscles.

C. R. Acad. Sc., t. CIV, p. 1017.

1887. — Sur les grains ou boutons des terminaisons dites en grappe des nerfs moteurs.

C. R. Acad. Sc., t. CV, p. 173.

1893. — Sur la structure intime des plaques terminales des nerfs moteurs des muscles striés.

C. R. Acad. Sc., t. CXVII, p. 699.

— Sur la terminaison des nerfs moteurs des muscles striés chez les Batraciens.

C. R. Acad. Sc., t. CXVII, p. 802.

1896. — Terminaison des nerfs sensitifs musculaires sur les faisceaux striés.

C. R. Acad. Sc., t. CXXIII, p. 127.

1897. — Structure intime des plaques terminales des nerfs moteurs chez les Vertébrés supérieurs.

Archives de physiologie, n° 3.

— Note sur les procédés de recherche des plaques terminales motrices.

Archives de physiologie, n° 3.

1899. — Les substances glycogènes, par Ch. Rouget.

Volume du cinquantenaire de la Société de Biologie.

1900. — La phagocytose et les leucocytes hématophages.

Comptes Rendus de la Société de Biologie, t. LII, p. 307.

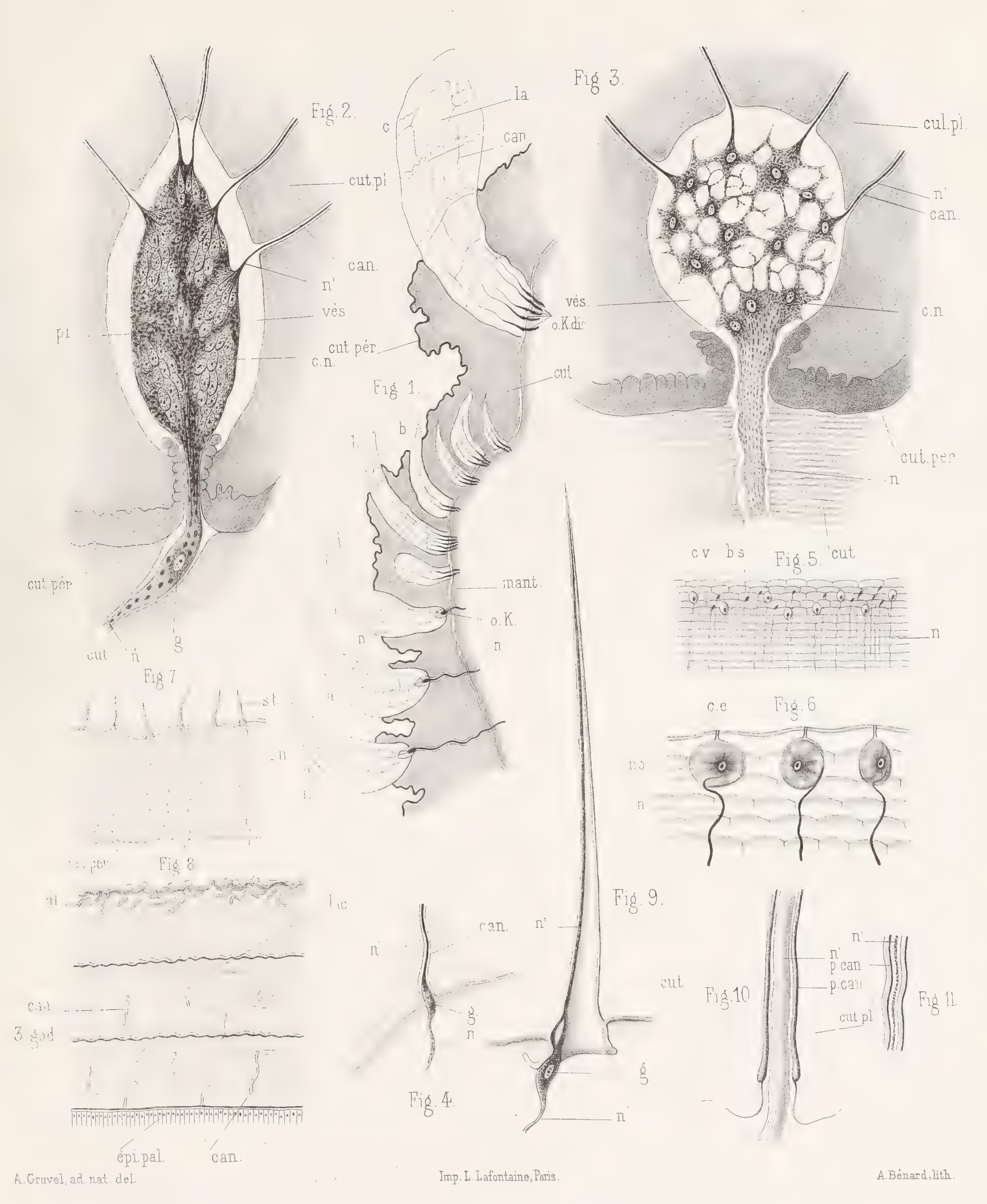
TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE SIXIÈME VOLUME

DE LA QUATRIÈME SÉRIE

BULLETIN

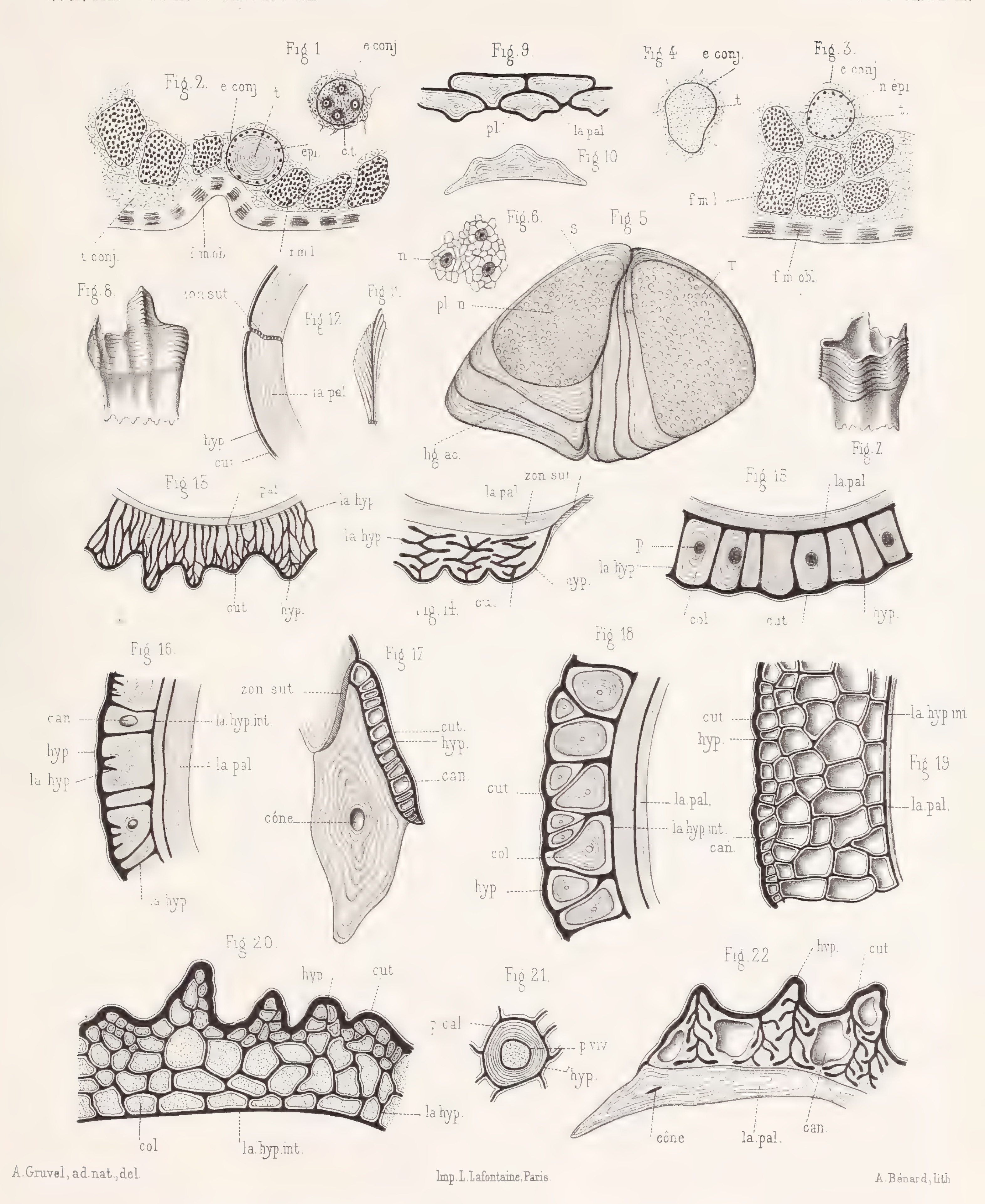
TABLE DES PLANCHES



A. Gruvel, ad. nat. del. Imp. L. Lafontaine, Paris. A. Bénard, lith.

Pédonculés: formations cuticulaires.

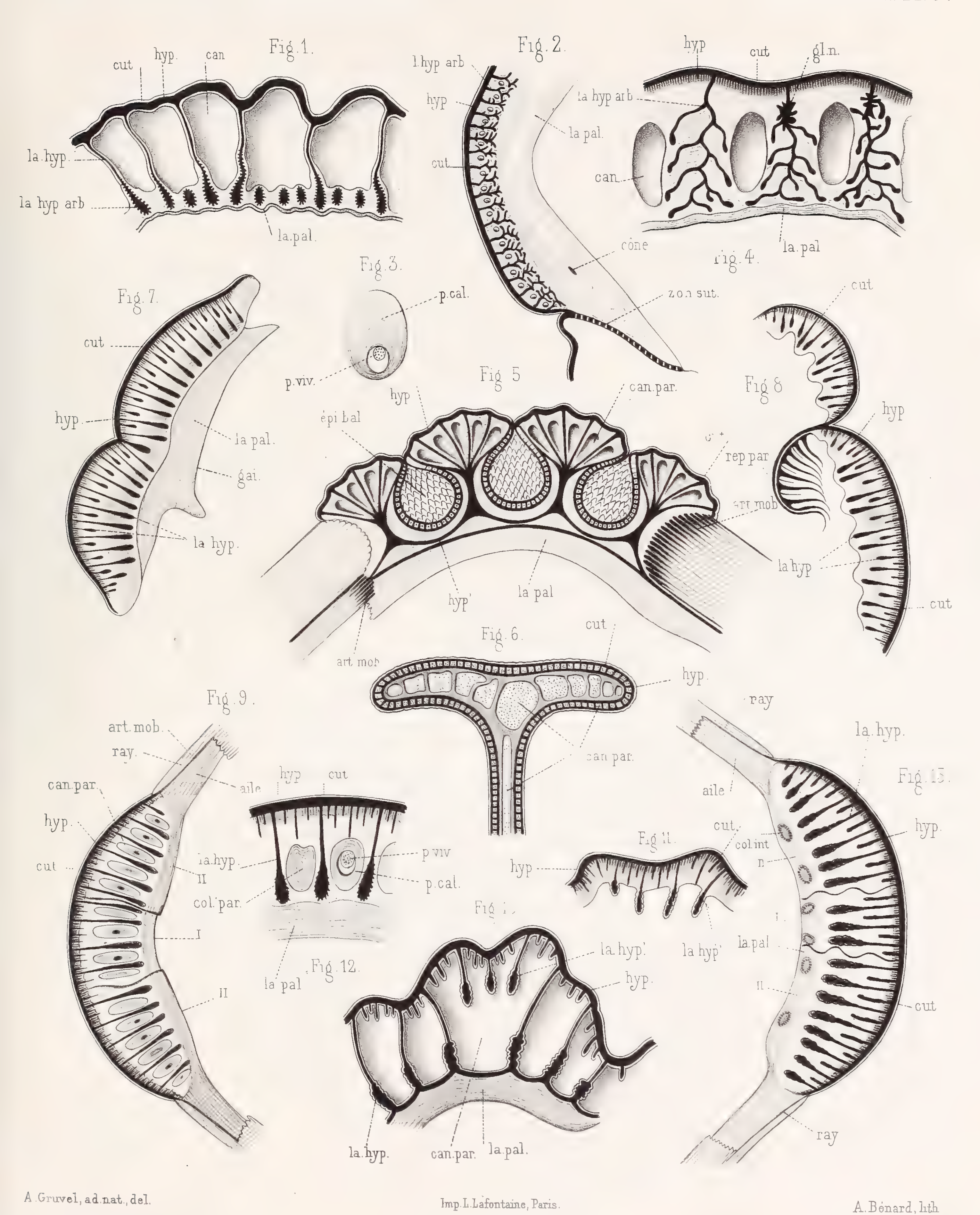
Masson et Cie, Edit. Paris.



A. Gruvel, ad. nat., del. Imp. L. Lafontaine, Paris. A. Bénard, lith.

Tige pédonculaire. Operculés : formations cuticulaires.

Masson et Cie. Edit, Paris.



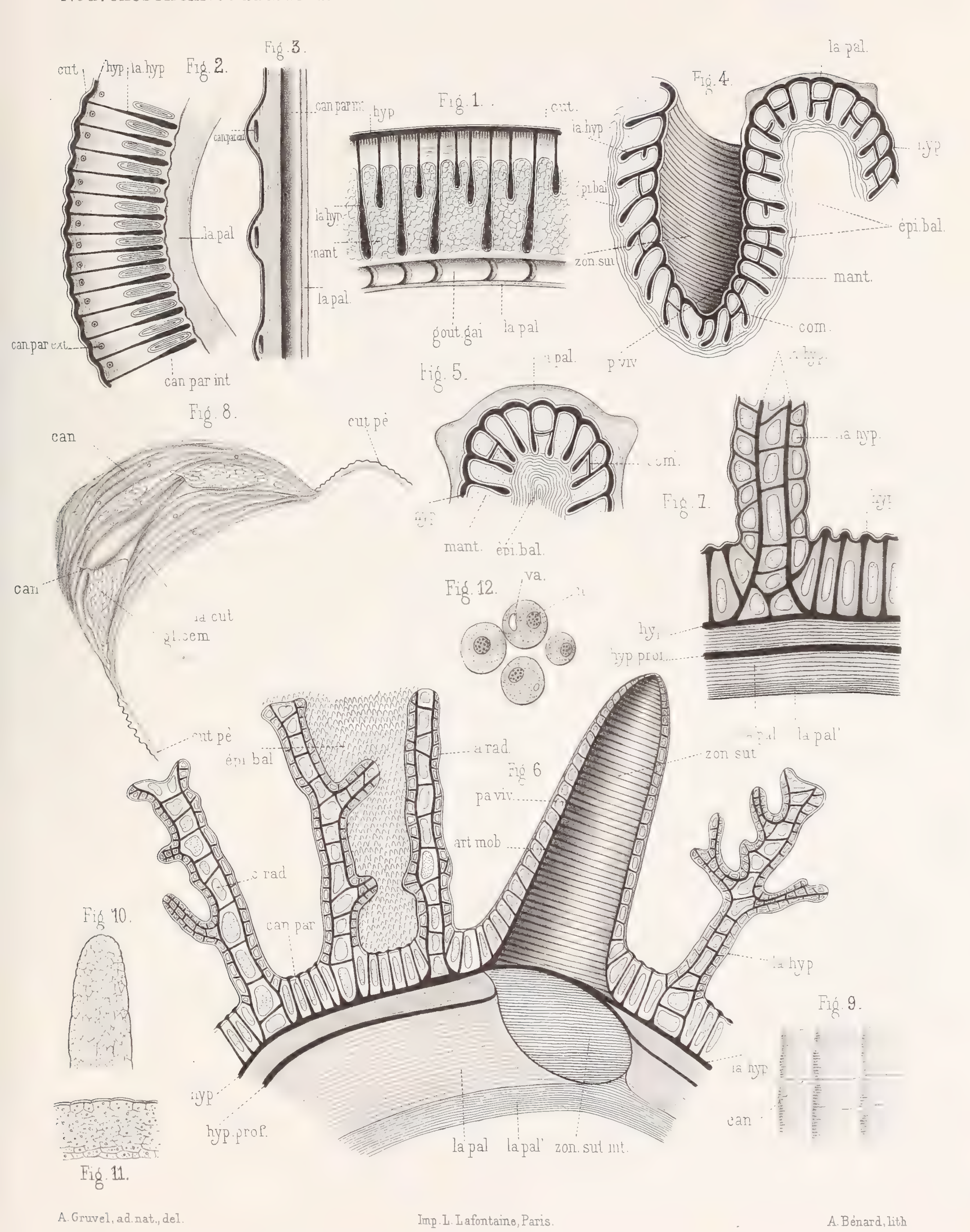
A. Gruvel, ad.nat., del.

Imp. L. Lafontaine, Paris.

A. Bénard, lith.

Operculés : formations cuticulaires

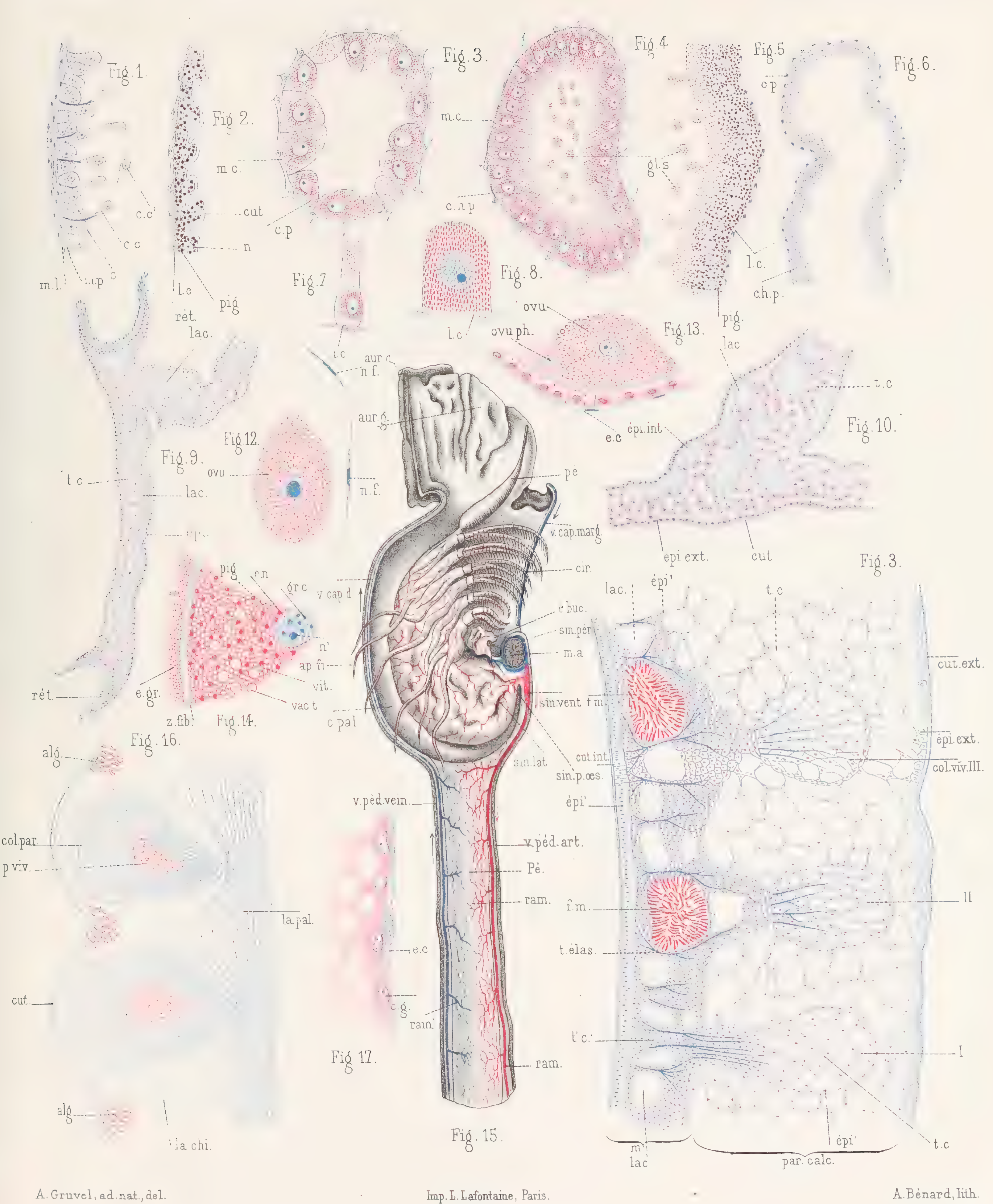
Masson et Cie, Edit. Paris.



A. Gruvel, ad. nat., del. Imp. L. Lafontaine, Paris. A. Bénard, lith.

Operculés : Structure de la muraille. Glandes cémentaires.

Masson et Cie, Edit. Paris.



A. Gruvel, ad nat., del.
Imp. L. Lafontaine, Paris.
A. Bénard, lith.

Glandes gastriques. _ Manteau. _ Respiration. _ Circulation.

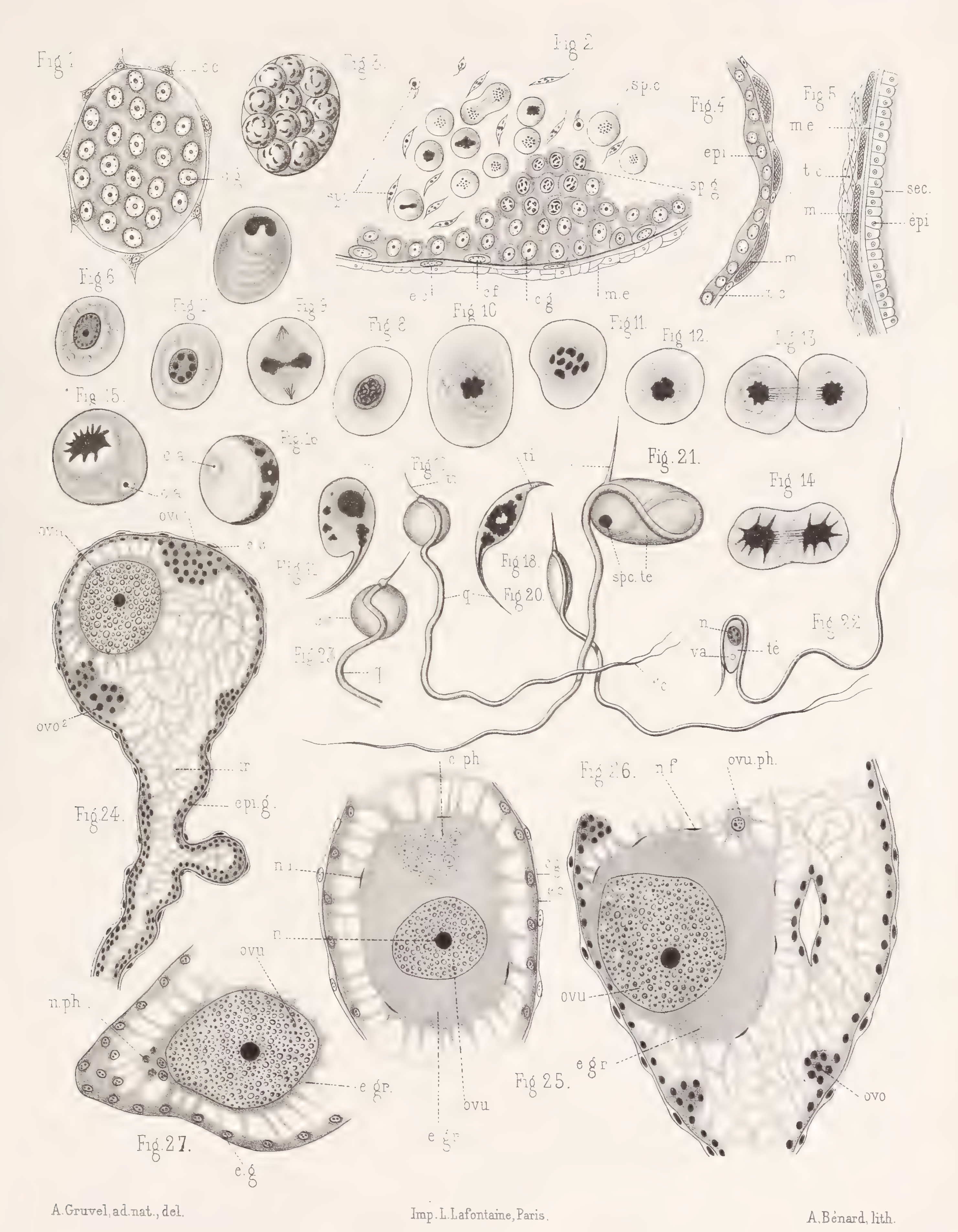
Masson et Cie, Edit. Paris.



A.Gruvel, ad. nat. del. Imp.L.Lafontaine, Paris. A.Bénard, lith.

Ovogénèse. Excrétion. Organe énigmatique. Glandes salivaires.

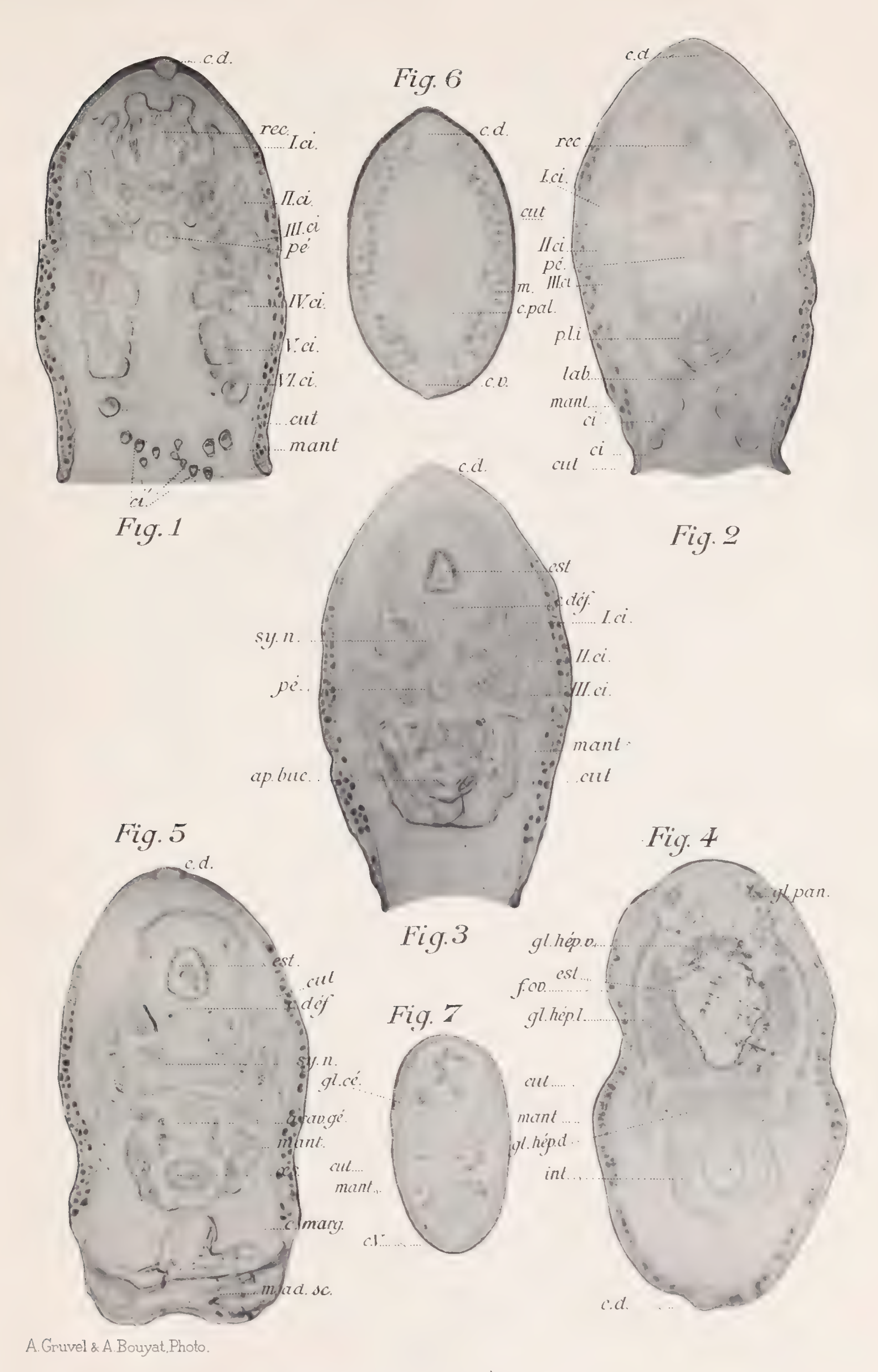
Masson et Cie Edit. Paris.



A. Gruvel, ad. nat., del. Imp. L. Lafontaine, Paris. A. Bénard, lith.

Spermatogénèse._ Ovogénèse.

Masson et Cie, Edit, Paris.



A. Gruvel & A. Bouyat, Photo.

Conchoderma virgatum, Spengler

Coupes transversales totales, faites à des niveaux différents.



Phototypie Berthaud Paris

Potamonidæ (I.)

1. Potamon edulis. 2. P. setiger. 3. P. Davidi. 4. P. ibericus. 5. P. potamios. 6. P. denticulatus. 7. P. madagascariensis. 8. P. shensiensis.

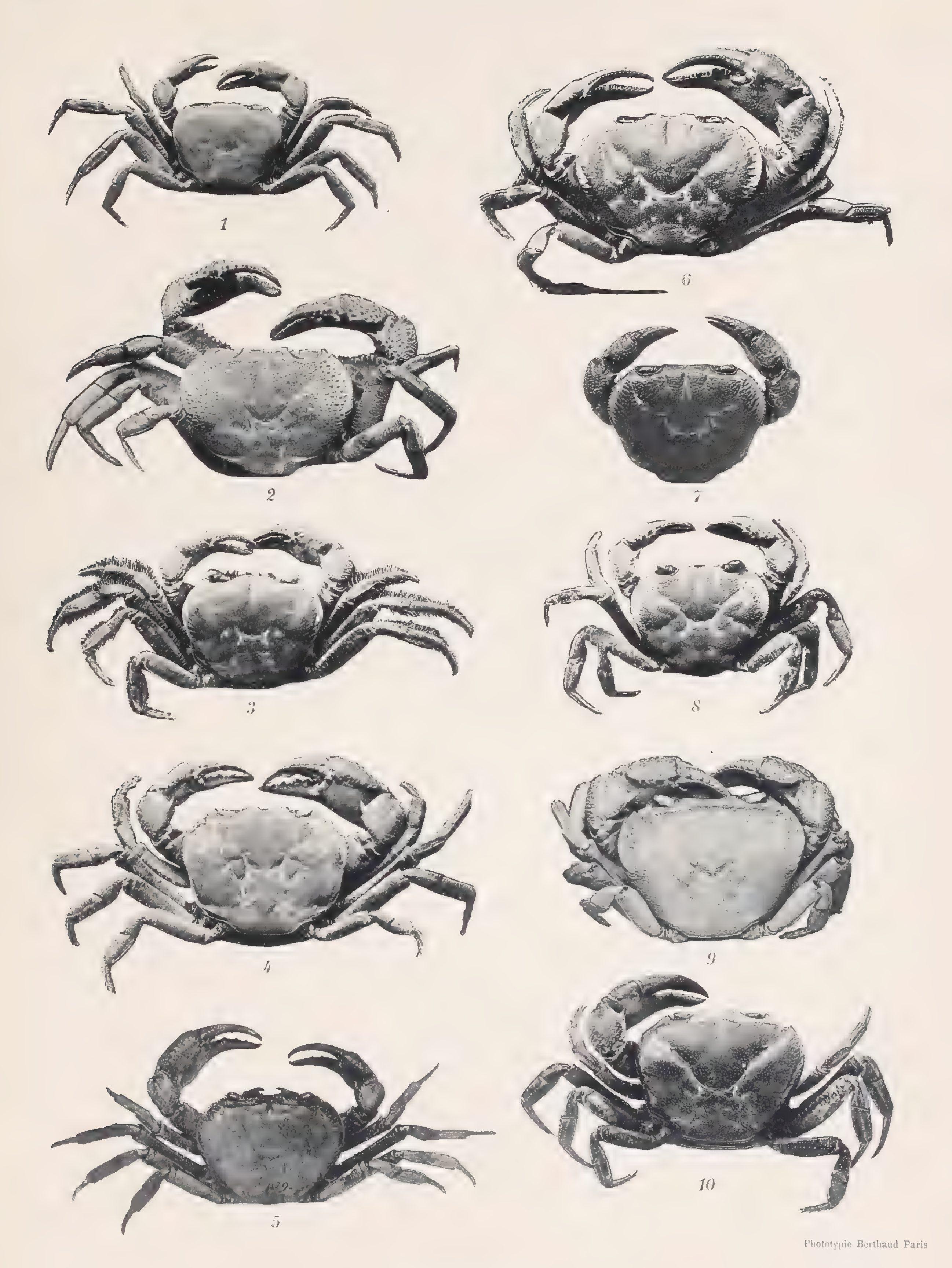
Masson & Cie, Editeurs.



Phototypie Berthaud Paris

POTAMONIDÆ (II.)

1. Potamon koolooensis. 2. P. kinabaluensis. 3. P. palustris. 4. P. paludosus. 5. P. mindanaoensis. 6. P. Brousmichei. 7. P. Larnaudii. 8. P. brevimarginatus. 9. P. sinuatifrons.

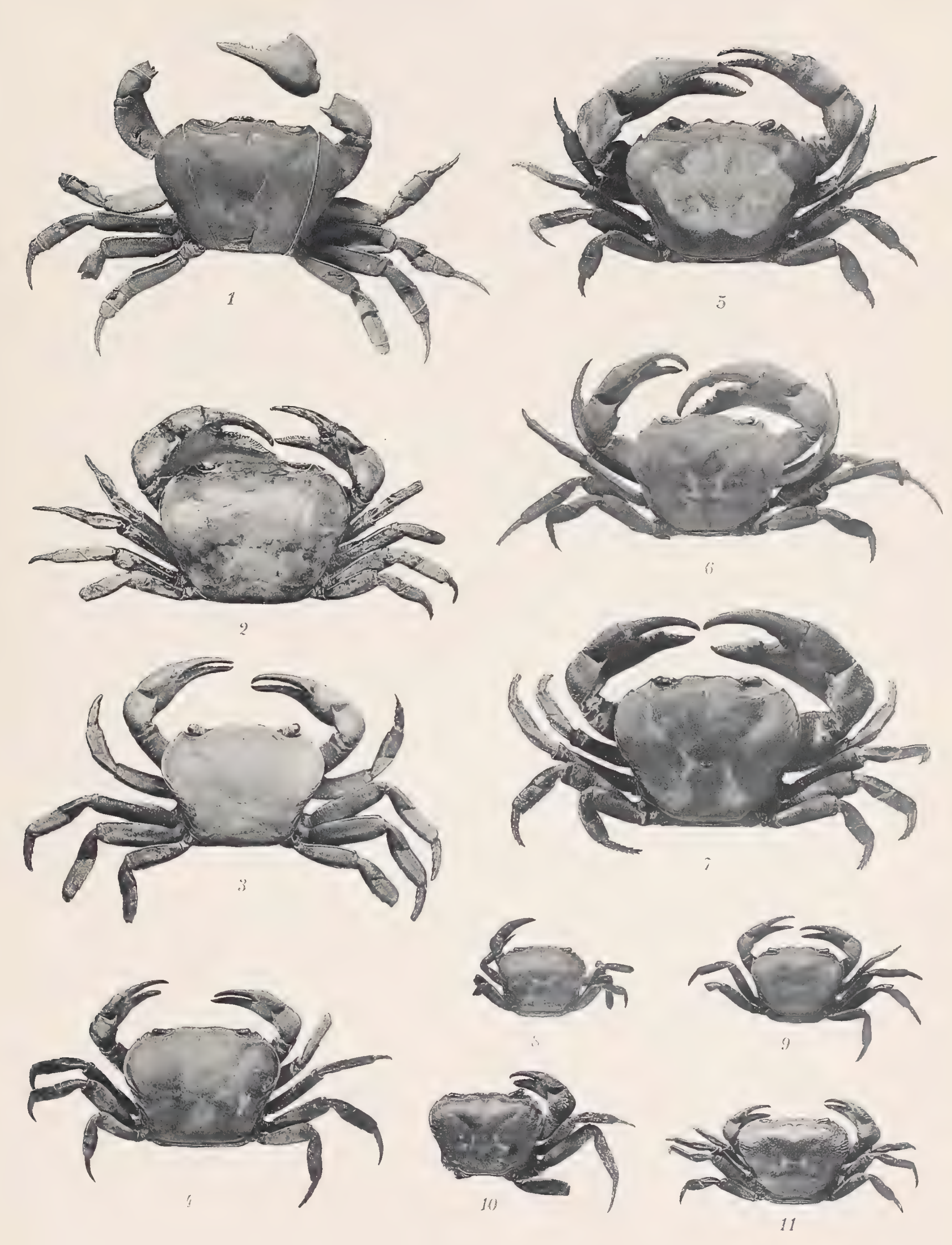


Phototypie Berthaud Paris

POTAMONIDÆ (III.)

1. Potamon lacunifer. 2. P. rangoonensis. 3. P. laosensis. 4. P. cochinchinensis. 5. P. longipes. 6. P. Manii. 7. P. Orleansi. 8. P. Tannanti. 9. P. luangprabangensis. 10. P. Masonianus.

Masson & Cie. Editeurs.



Phototypie Berthaud Paris

Potamonidæ (IV.)

1. Potamon senex ♂. 2. P. senex ♀. 3. P. hydrodomus. 4. P. wagrakarowensis. 5. P. Bouvieri. 6. P. bombetokensis. 7. P. rugosus. 8. P. nigrensis. 9. P. Ballayi. 10. P. Humbloti. 11. P. Grandidieri.

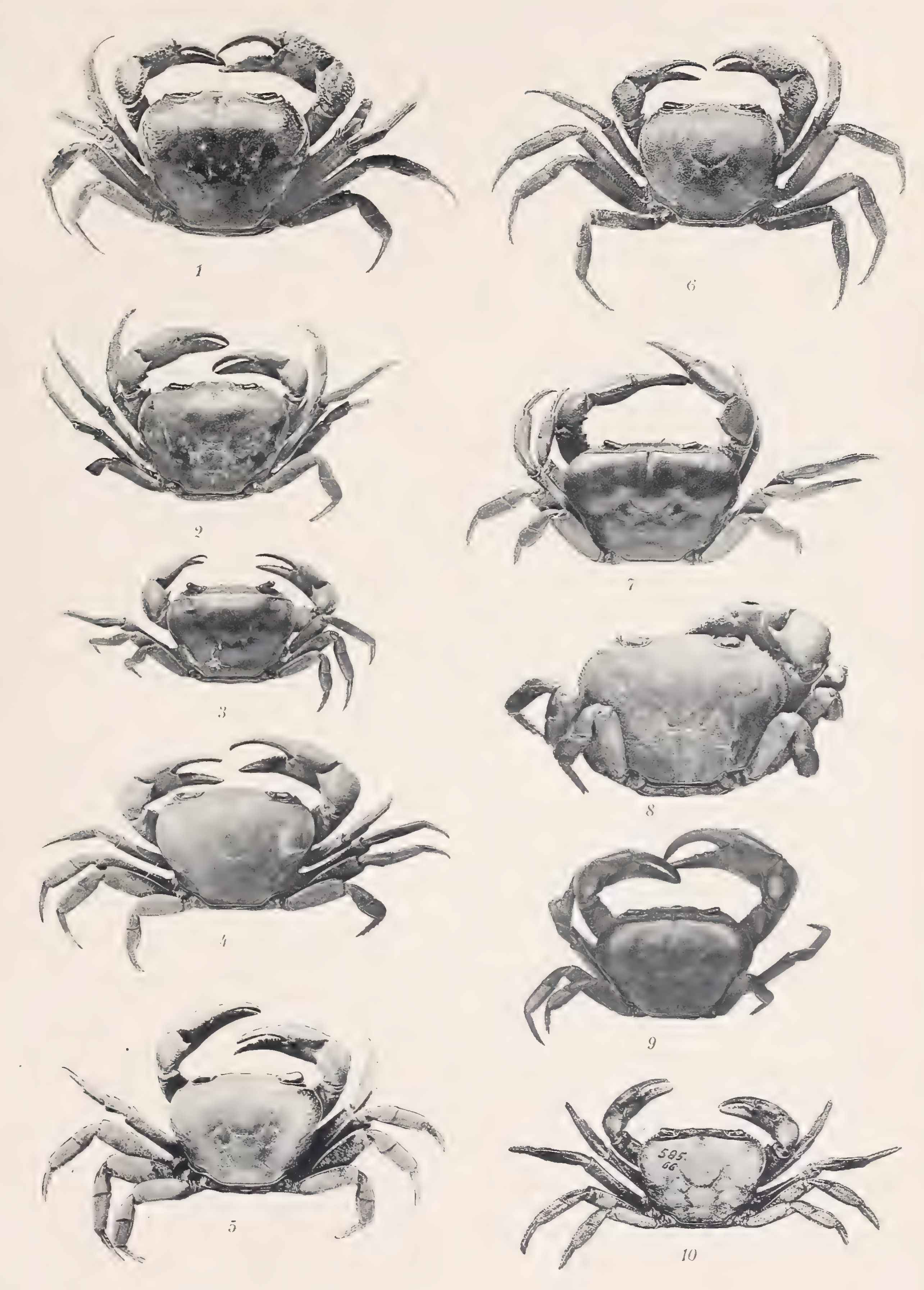
Masson & Cie, Editeurs.



Phototypie Berthaud Paris

POTAMONIDÆ (V.)

1. Potamon siamensis. 2. P. siamensis var. 3. P. mistio. 4. P. antipoloensis. 5. P. Pealianus. 6. angustifrons. 7. P. Montanoanus. 8. P. koatenensis. 9. P. grapsoides. 10. P. Goudoti.



Phototypie Berthaud Paris

POTAMONIDÆ (VI.)

1. Potamon inornatus. 2. P. (Potamonautes) lueboensis. 3. P. (P.) Regnieri. 4. P. (P.) perlatus. 5. P. (P.) Sidneyi. 6. Potamon Abbotti. 7. P. (Potamonautes) ambiguus. 8. P. (P.) lirrangensis. 9. P. (P.) Didieri. 10. P. (P.) margaritarius.

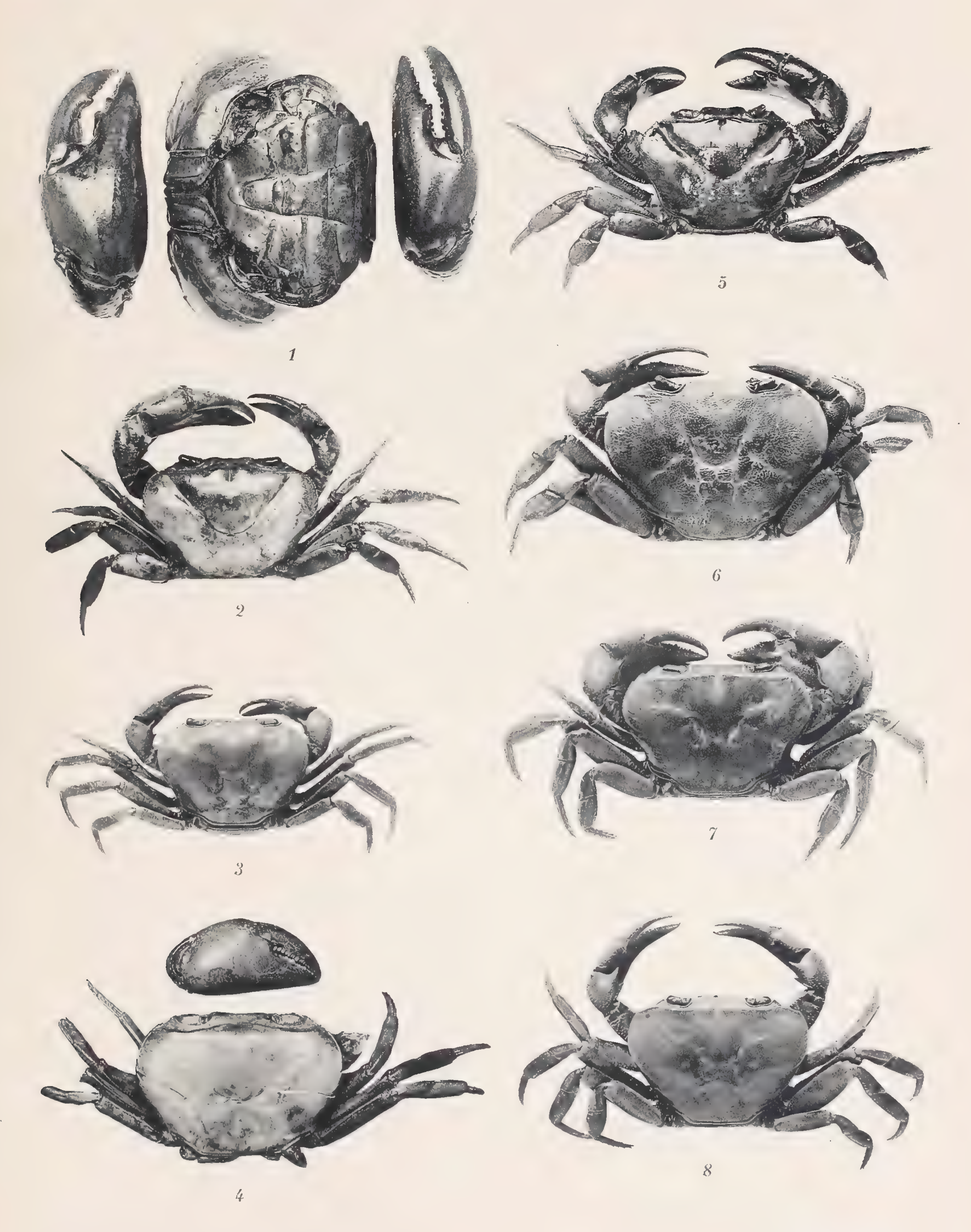


Phototypie Berthaud Paris

POTAMONIDÆ (VII.)

1. Potamon (Potamonautes) bayonianus. 2. P. (P.) inflatus. 3. P. (P.) Dybowskii. 4. P. (P.) tambelanensis. 5. P. (P.) Freycineti. 6. P. (P.) dubius Jallae. 7. P. (P.) Stoliczkanus. 8. P. (P.) obesus ♀. 9. P. (P.) obesus ♂. 10. P. (P.) cunicularis.

Masson & Cie, Editeurs.

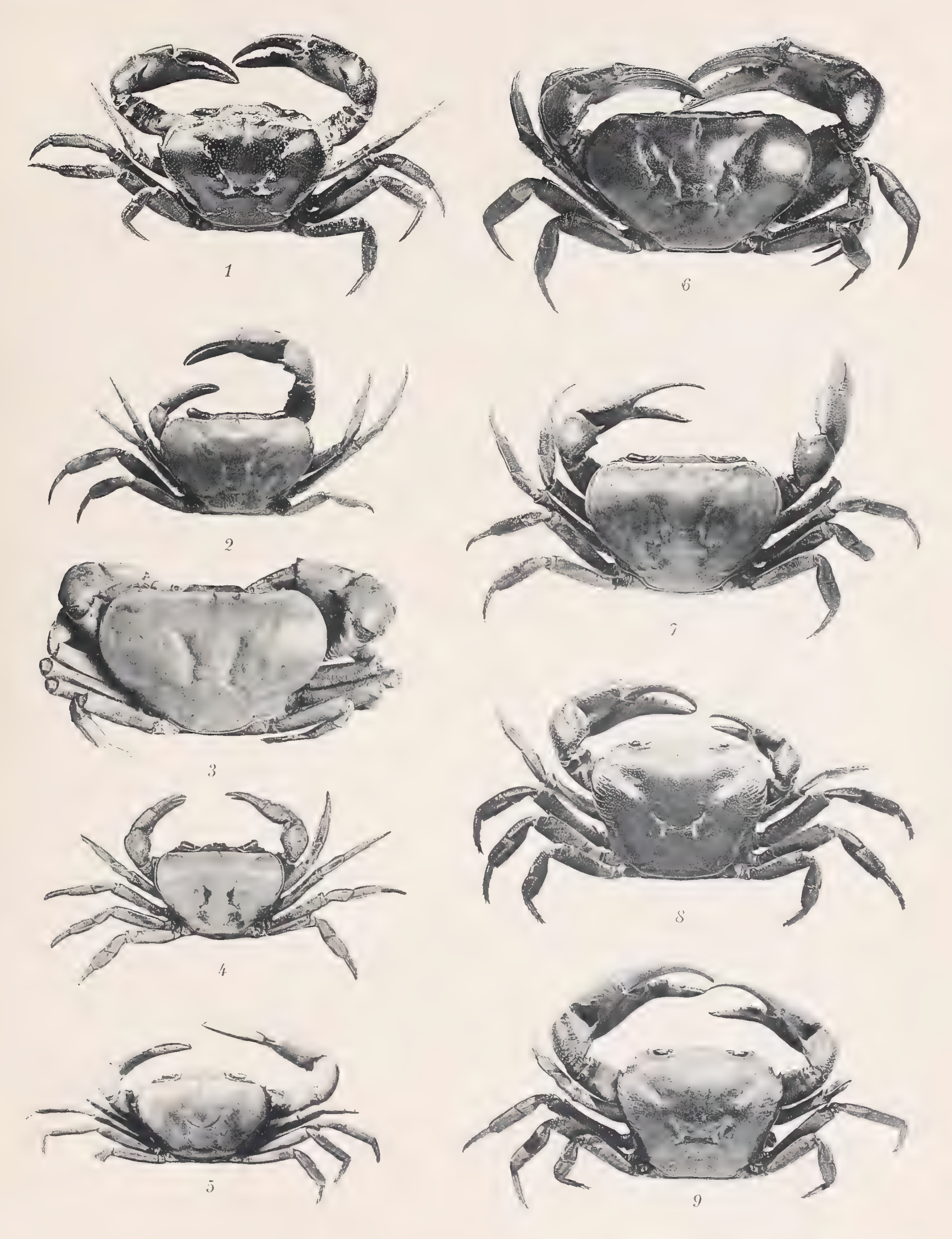


Phototypie Berthaud Paris

POTAMONIDÆ (VIII.)

1. Potamon (Potamonautes) Jacquemonti ♂. 2. P. (P.) Guerini. 3 P. (P.) Decazei. 4. P. (P.) planatus. 5. P. (P.) Jacquemonti ♀. 6. P. (P.) africanus. 7. P. (P.) latidactylus. 8. P. (P.) Pobeguini.

Masson & Cie, Editeurs.

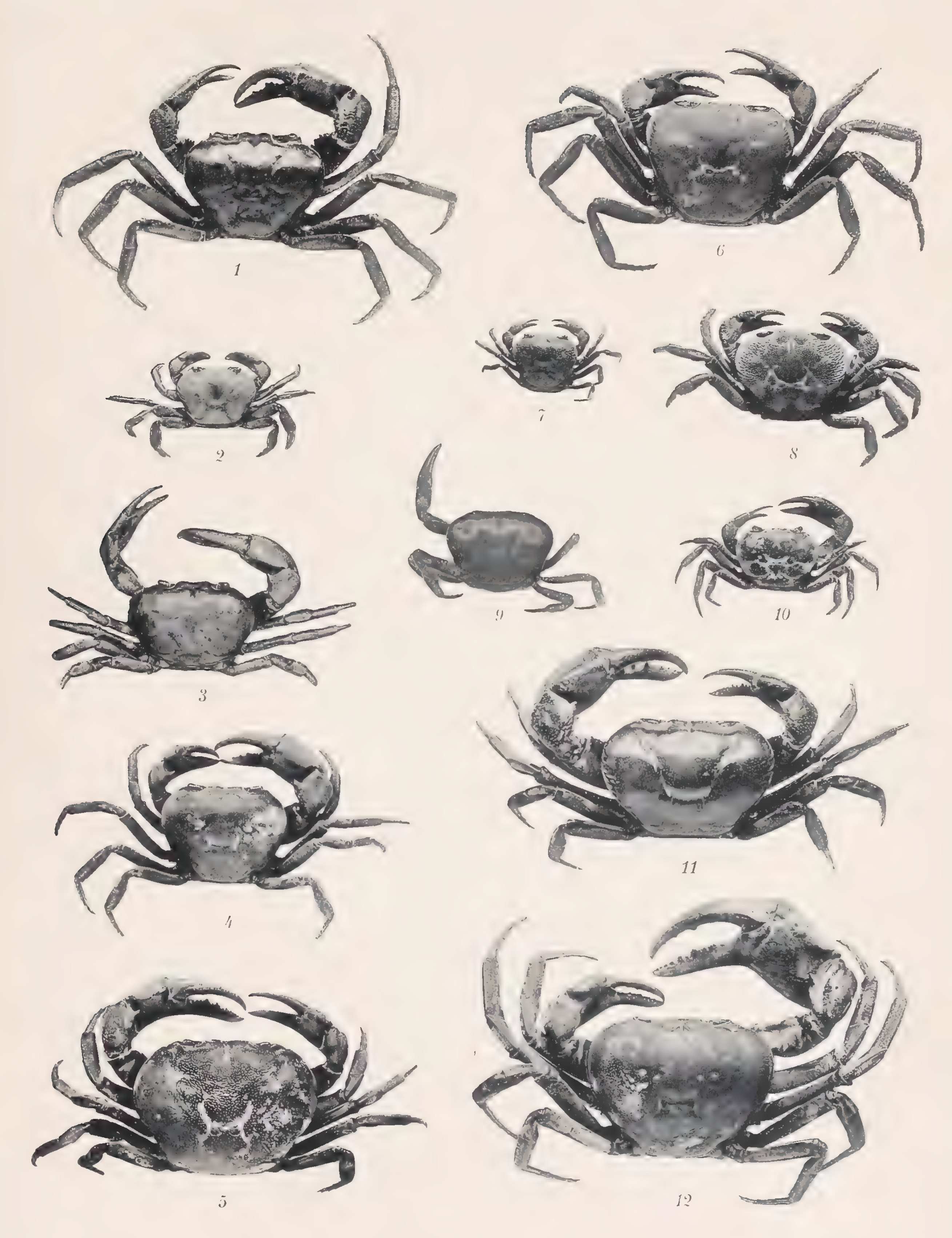


Phototypie Berthaud Paris

POTAMONIDÆ (IX.)

1. Potamon (Parathelphusa) spiniger. 2 et 6. P. (Potamonautes) Floweri. 3. P. (P.) Aubryi ♂. 4 et 7. P. (P.) Aubryi ♀.
5. P. (Parathelphusa) Paecilei. 8. P. (Perithelphusa) silvicola. 9. P. (P.) borneensis.

Masson & Cie, Editeurs.



Phototypie Berthaud Paris

POTAMONIDÆ (X.)

1. Potamon (Geothelphusa) macropus. 2. P. (G.) Agassizii. 3 et 10. P. (G.) Berardi. 4. P. (G.) Dehaanii. 5. P. (G.) transversus. 6. P. (G.) Sakamotoanus. 7. P. (G.) sikkimensis. 8. P. (G.) obtusipes. 9. P. (G.) Emini. 11. P. (G.) Perrieri. 12. P. (G.) levicervix.

**MASSON et Cie, Éditeurs, 120, boulevard Sa.

NOUVELLES ARCHIVES

DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATU.

PUBLIÉES PAR MM. LES PROFESSEURS-ADMINISTRATEURS DE CET ÉTABLISS.

PRINCIPAUX ARTICLES CONTENUS DANS LA TROISIÈME SÉRIE 1889-1.

Tome Ier : Recherches sur le Cachalot, par MM. G. Pouchet et H. Beauregard. — Recherches . Insectes de Patagonie, par MM. Ed. Lebrun, L. Fairmaire et P. Mabille. — Description d'une . terrestre d'espèce nouvelle, par M. Léon Vaillant.

Tome II : Mémoire sur l'organisation et le développement de la Comatule, par M. Edmond Perrier (*Fin*). — Sur la faune herpétologique de Bornéo et de Palawan, par M. F. Mocquard. — Crustacés du genre Pelocarcinus, par M. Milne-Edwards.

Tome III : Monographie du genre Chrysosplenium, par M. A. Franchet (*Fin*). — Monographie du genre Palophus, par M. Ch. Brongniart. — Insectes recueillis dans l'Indo-Chine, par M. Pavie (2e article). Coléoptères et Lepidoptères, par MM. Aurivillius, Lesne, Allard, Brongniart et Poujade. — Monographie du genre Eumegalodon, par M. Ch. Brongniart.

Tome IV : Recherches sur le Cachalot, par MM. G. Pouchet et H. Beauregard. — Recherches anatomiques sur le Pentaplatarthrus paussoides, par M. A. Raffray. — Lichenes exotici, par M. l'abbé Hue. — Espèces nouvelles ou peu connues de la collection ornithologique du Muséum, par M. E. Oustalet. — Contribution à l'étude de l'alimentation chez les Ophidiens, par M. Léon Vaillant.

Tome V : Les anciennes ménageries royales et la ménagerie nationale fondée le 14 brumaire an II (4 novembre 1793), par le Dr E.-T. Hamy. — Contribution à l'étude de la faune ichtyologique de Bornéo, par M. Léon Vaillant. — Etude sur les Strophantus de l'herbier du Muséum de Paris, par M. A. Franchet. — Notice sur le Drepanornis Bruijini, Oust., par M. E. Oustalet.

Tome VI : Catalogue des Oiseaux provenant du voyage de M. Bonvalot et le prince Henri d'Orléans à travers le Turkestan, le Thibet et la Chine occidentale, par M. E. Oustalet (*fin*). — Description d'une nouvelle espèce de Mammifère du genre Crossarchus et considérations sur la répartition géographique des Crossarques rayés, par M. E. de Pousargues. — Des Galagos et description d'une nouvelle espèce appartenant à ce groupe, par M. E. de Pousargues (2 planches). — Revision du genre Catalpa, par M. Edouard Bureau. — Etude minéralogique de la Lherzolite des Pyrénées et de ses phénomènes de contact, par M. A. Lacroix.

Tome VII : Monographie du genre Ceratosoma, par M. A. T. de Rochebrune. — Les Mammifères et les Oiseaux des Iles Mariannes, par M. E. Oustalet. — Note sur le Pharomacrus xanthogaster, par M. E. Oustalet.

Tome VIII : Vespasien Robin, par le Dr E.-T. Hamy. — Les Mammifères et les Oiseaux des îles Mariannes, par E. Oustalet (*fin*). — Forme nouvelle d'Octopus, par le Dr A.-T. de Rochebrune. — Monographie du genre Synodontis, par M. Léon Vaillant (*fin*). — Catalogue des Brévipennes de la collection du Muséum, par M. E. Oustalet.

Tome IX : Étude biographique sur le botaniste Poiteau, par M. Éd. Bureau. — Recherches anatomiques sur les Balænides, par MM. H. Beauregard et R. Boulart. — Le Gypse et les minéraux qui l'accompagnent, par M. A. Lacroix.

Tome X : William Davisson, par M. E.-T. Hamy. — Les Carex de l'Asie Orientale, par M. A. Franchet (*fin*). — Le Rhinopithèque de la Vallée du haut Mékong, par MM. Milne-Edwards et de Pousargues.— Jacaretinga et Alligator de la collection du Muséum, par M. Léon Vaillant. — Lichenes Extra-Europæi, ab A.-M. Hue elaborati. — Table générale de la 3e série.

QUATRIÈME SÉRIE 1899-1902

Tome Ier : Un précurseur de Guy de la Brosse : Jacques Gohory et le Lycium Philosophal de Saint-Marceau-lès-Paris (1571-1576), par E.-T. Hamy, de l'Institut. — Lichenes extra-Europæi, ab A.-M. Hue elaborati (*suite*). — Les oiseaux du Cambodge, du Laos et du Tonquin, par M. E. Oustalet. — Contribution à la faune herpétologique de la Basse Californie, par M. F. Mocquard.

Tome II : Le père de la Zoologie française : Pierre Gilles, d'Albi, par M. E.-T. Hamy. — La Tortue de Perrault (*Testudo indica*, Schneider). Étude historique par M. Léon Vaillant. — Lichenes extra-Europæi, A.-M. Hue elaborati (*suite*). — Contribution à l'étude de la faune ichtyologique de la Guyane Française et du Contesté franco-brésilien, par M. Léon Vaillant. — Contribution à l'étude des Annélides Polychètes de la Mer Rouge, par M. C. Gravier.

Tome III : Jean Le Roy de La Boissière et Daniel Rabel, par M. E.-T. Hamy. — Lichenes extra-Europæi, par ab A.-M. Hue elaborati (*fin*). — Annélides Polychetes de la mer Rouge, par M. C. Gravier. — Oiseaux de la Chine occidentale et méridionale, par M. E. Oustalet.

Tome IV : Matériaux pour la minéralogie de Madagascar (Roches alcalines caractérisant la province pétrographique d'Ampasindava) par M. A. Lacroix. — Révision des Cirrhipèdes appartenant à la collection du Muséum, par M. A. Gruvel. — Ouvrages et mémoires de Henri Filhol.

Tome V : Les oiseaux du Cambodge, du Laos, de l'Annam et du Tonkin, par M. E. Oustalet (*suite*). — Révision des Cirrhipèdes appartenant à la collection du Muséum, par M. A. Gruvel (*suite*). — Matériaux pour la Minéralogie de Madagascar (Roches calcaires caractérisant la province pétrographique d'Ampasindava), par M. A. Lacroix (*suite et fin*). — Ouvrages et Mémoires de M. P.-P. Dehérain.

Chaque volume se vend séparément. . . . . 40 fr.

Corbeil. — Imprimerie Ed. Crété.



